EERSTE JAARGANG No.6
20 AUGUSTUS 1953

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

UIT DE INHOUD

MAGNETISCH GELUID
H. F. PIT

ANTENNEVERSTERKER
(BOOSTER) voor TV en FM

ARGUSOOG
door W. TEBRA

ZWIEPMOTOR
door J. J. SIJBRANDS

HIGH-FIDELITY
door J. WIGMAN

PRINTED CIRCUITS
VELE MOGELIJKHEDEN

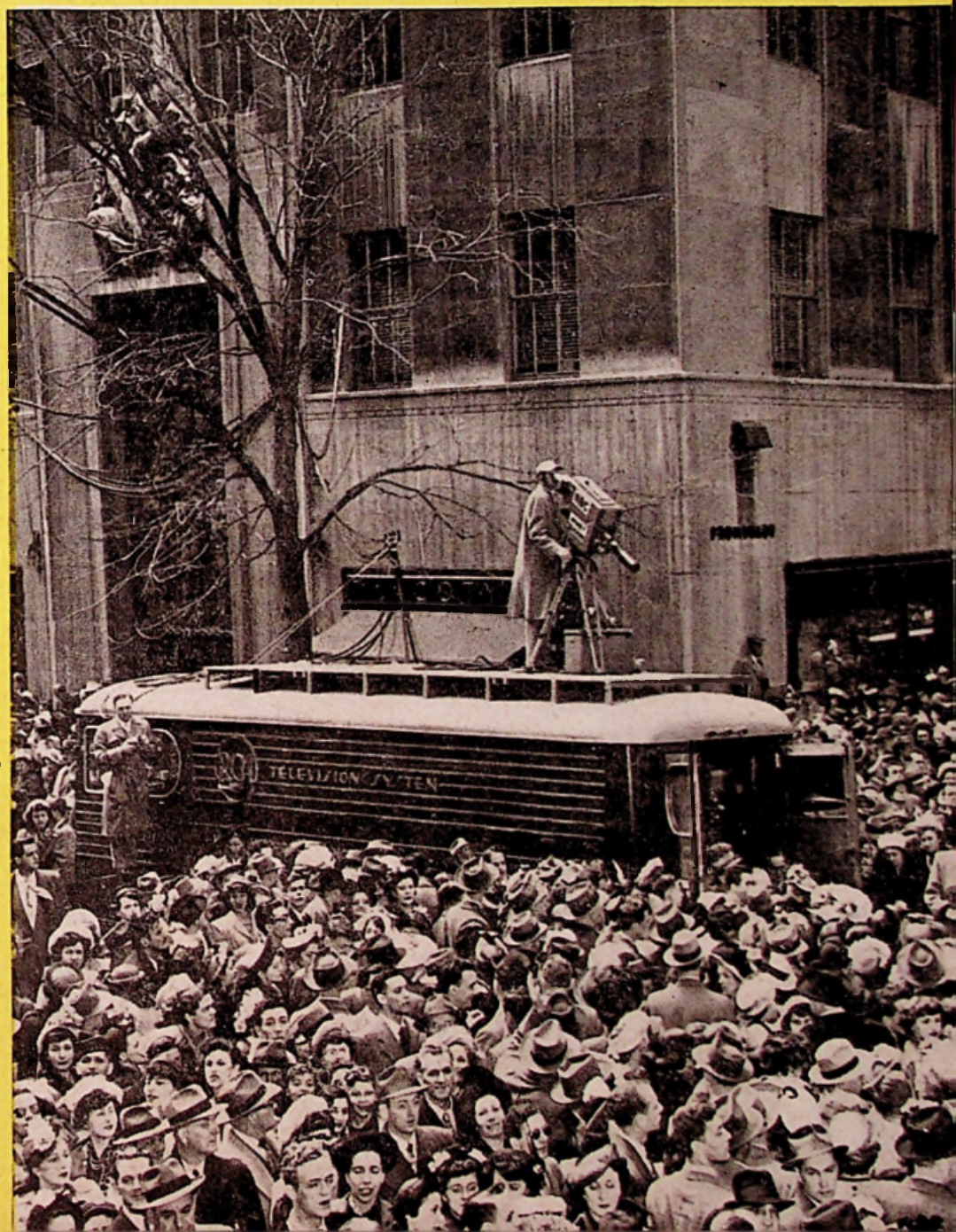
MAGNETISCHE KERN
L. V. VIDDELEER

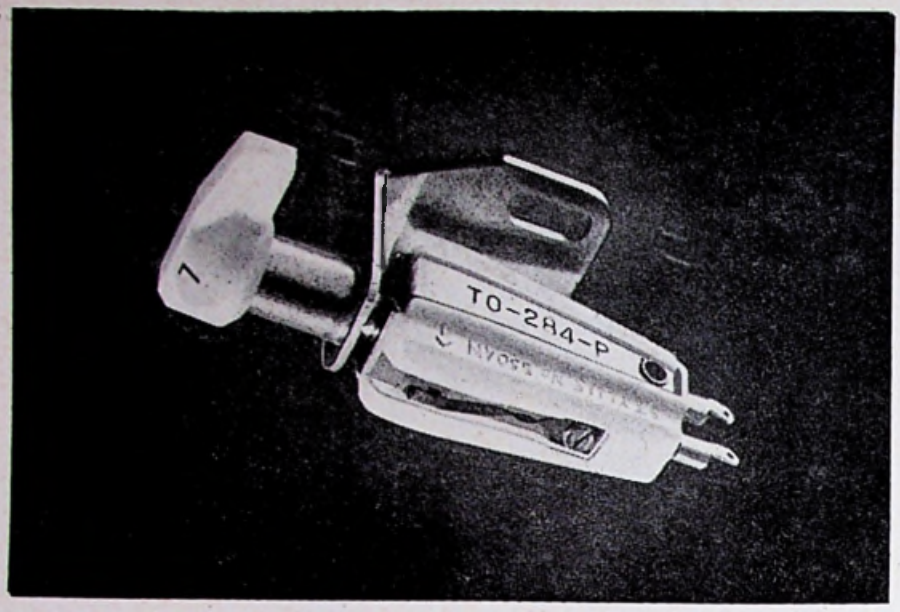
H.F. HOOGSPANNINGS GENERATOR
door W. TEBRA

REFLEXONTVANGER
door W. TEBRA

NOG EENS DE
BUISVOLTMETER
(TOEPASSINGEN)

50 cents





WIJ EXPOSEREN EN DEMONSTREREN OP DE JAARBEURS UTRECHT STAND

1205

1e verdieping Geb. Vredenburg

EEN

TOONARM

MET MINDER DAN

1 gram

NAALDDRUK

In korte tijd heeft zich **EEN OMWENTELING OP PICKUPGEBIED** *voltrokken!*

Revolutionnair en progressief, zocht RONETTE naar nieuwe wegen om de weergave van gramofoonplaten op hoger plan te brengen. Aansluitend aan de ontwikkeling der moderne LP en microgroef-techniek, construeerde zij een serie **ultra moderne turnover** pickup-elementen, die de race met de ontwikkeling glansrijk hebben gewonnen.

Niet alleen dat deze TO-284 elementen heden een weergave kunnen leveren die voor onmogelijk werd gehouden ook in de toekomst zullen deze **„turnovers"** *voor hun taak berekend zijn omdat zij reeds eigenschappen bezitten, die de gramofoonplaten van morgen aan kunnen!*

Tegemoetkomend aan het streven naar internationale standaardisering worden de RONETTE TO-284 turnover-elementen geleverd met een montagebeugel van Amerikaanse standaard afmetingen (½" montagegat-afstand) en kunnen zij in alle standaard-armen en -koppen gemonteerd worden, zoals b.v. in de laatste typen Collaro & Garrard.

RONETTE TO-284 TURNOVER PICKUP ELEMENTEN ZIJN VRIJ VAN VERVORMING!

Als voornaamste factoren op weg naar natuurgetrouwe weergave kenmerken de TO-284 elementen zich door de laagste, óóit bereikte, intermodulatiepercentages, het volgen van de groef bij iedere snijsnelheid en uiterst geringe naalddruk. De cijfers, door RONETTE bereikt, zijn tenminste twee maal gunstiger dan die van de kostbare electromagnetische en electrodynamische systemen; deze laatsten zijn door slechte verhouding tussen horizontale en verticale gevoeligheid reeds thans als verouderd en achterhaald te beschouwen. Met de nieuwe TO-284 elementen zijn alle theorieën met betrekking tot plaat- en saffierslijtage grondig omvergestoten; de tot heden aangenomen normen hadden betrekking op elementen die thans als onvoldoende dienen te worden afgewezen. De TO-284 elementen luiden ook op dit gebied een nieuwe faze in, waarbij het leven van de saffieren én Uw kostbare platenverzameling aanzienlijk kan worden verlengd.

TECHNIEK IN CIJFERS :

	TO-284-N	TO-284-OV	TO-284-P	
Uitgangsspanning bij 1000 Hz, snijsnelheid 3,16 cm/sec en 18° C. (± 2 db)	0,7	0,5	0.15	Volt
Naalddruk (afhankelijk van de arm-constructie*)	6-8	4-6	2-4	gram
Effectief bewegende massa bij 1000 Hz. :	0,021	0,024	0,009	gram
Horizontale uitwijkkracht voor 0,1 mm	4,2	4,5	2,8	gram
Verticale gevoeligheid bij gelijke amplitude als horiz. (db. onder hor.gev.)	-22	-22	-25	db
Intermod.-vervorming bij 6 gr naalddruk en 20 cm/sec snijsnelh., kleiner dan	1,5	1,5	1,-	0/0
Gunstigste belastingweerstand	500	500	120	kOhm

★) Bij Ronette is een toonarm ontwikkeld, waarmede deze elementen bij **minder** dan één gram naalddruk uitstekend sporen.

TOELICHTING: 3,16 cm/sec. is de snelheid, waarmede onze meetplaten zijn gesneden. In handelsplaten komen snelheden voor tot ca. 30 cm/sec. Om een maatstaf te hebben voor de te verwachten werkelijke uitgangsspanning der elementen, dient men de opgegeven waarden met 5 te vermenigvuldigen. Men verkrijgt dan de piekwaarden, die maatgevend zijn voor de uitsturing van versterkers en radio-apparaten.

RONETTE

TO-284 Turnover-elementen betekenen een weldaad voor Uw oren en platen

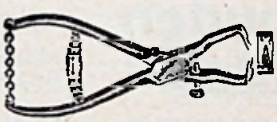
ENGEL SOLDEER PISTOOL

MET DE 8 BELANGRIJKE VOORDELEN

1. Handige vorm en bakelite huis
2. Geïsoleerde en gemakkelijk uitwisselbare stift.
3. Zes seconden na inschakelen gereed voor gebruik
4. Bedrijfszekere verbeterde schakelaar
5. Geen doorbranden der stiften bij oordeelkundig gebruik door toepassing van speciaal materiaal.
6. Stroomverbruik thans 60 Watt, waardoor ook geschikt voor zwaarder werk.
7. Rubber-aansluitkabel met trek-ontlasting, alsmede gevulcaniseerde stekker.
8. Thans ook leverbaar in omschakelbare uitvoering (110 en 220 Volt).

PRIJS Nr. 444 (220 Volt) **F 34.50**

PRIJS Nr. 445 (110 en 220 Volt) **F 38.50**



STRIPTANG

voor Vynil- en Podurdraad, instelbaar voor verschillende diameters draad, uitgevoerd met drukveer en kettinkje. PRIJS **F 9,50**

N.V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR
PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM-C.
Telefoon 3 40 88

BRANS' boek in linnen prachtband:
het wereld bekende „JONES"

RADIO HANDBOOK

Nederlandse vertaling uit het Amerikans

370 blz 20x30cm 511 fig. schem. foto's

Reeds in 5 talen verschenen!
Tot nu 400.000 ex. verkocht!

Voor vakman en amateur F 24.--

Franco postpaket, na ontvangst van giro of postwissel. Uit voorraad.

BRANS & CO — HILVERSUM
Lijsterbeslaan 35 Giro 550505

FERRIT RICHT-ANTENNES

Met ingebouwde hoogfrequentversterker; Grote selectiviteit en ontvangstmogelijkheid; Scherpe afstemming, uitschakeling van fluit- en bijgeluiden.

Minstens even goede ontvangst als met de beste afgeschermde dakantenne;

voor inbouw in toestel F 52.--
als voorzetapparaat in sierlijk kastje F 78.--

Levering uitsluitend aan de handel

Importeur:
TECHNISCH BUREAU UYLENBURG
Iordenstraat 62 — Haarlem
Telefoon: 142332

PERSONEEL GEVRAAGD

Voor onmiddelijke in dienst treding gevraagd, **steno-typist, facturiste, monteurs en reizigers.**
Brieven te richten aan
HANDELSONDERNEMING W. HAGEN
Dirk Hoogenraadstraat 168
's-GRAVENHAGE
Importeur van Ducati, W. M. F. en Beyschlag producten.

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO - HILVERSUM

RADIO-AMATEURS EN HANDELAREN

BEZOEK OP DE UTRECHTSE JAARBEURS 1-10 SEPT.

STAND Nº 1047

Waar DE SENSATIE van de beurs op uw komst wacht!

ALLROUND-SPECIALIST, 30 jaar, in het bezit van erkende diploma's, met uitgebr. relaties, zes jaar practijk in ontwerpen, adviseren, verkoop, installeren en service geven op het gebied van de

Zwakstroom-techniek en Electronica

wenst van betrekking te veranderen en zoekt een zelfstandige, evt. leiding gevende functie in de **Buitendienst.** Prima referenties ter beschikking. Brieven onder nr. 8-53 aan administratie -RE-

DAVIRO exposeert op de Jaarbeurs - Stand 1102

TRIPLETT

UNIVERSEEL MEETINSTRUMENTEN

BULGIN

SCHAKELAARS - KLEIN MONTAGE-MATERIAAL

Lumberg

BUISVOETEN - TV en FM ANTENNES

DUBILIER

CONDENSATOREN — ELECTROLYTEN MICA en OLIE-GEVULD

N.S.F.

SCHAKELAARS - KERAMISCHE IN DIVERSE UITVOERNGEN

KUHBIER

PEKALIET RADIO-KNOPPEN

ERIE

WEERSTANDEN - KERAMISCHE CONDENSATOREN - POTENTIOMETERS

COSMOCARD

KRISTAL PICKUPS EN MICROFOONS

PLESSEY

PLATENWISSELAARS

VERDER VELE MOGELIJKHEDEN OP RADIO ONDERDELEN

„DAVIRO"

TECHN. IM- EN EXPORTHANDEL

SCHENKWEG 18 — DEN HAAG

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
RADIO-ONDERDELEN

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nw. Hoogstraat 10
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO SELECTOR - De Clerckstraat 6 - Telefoon 89 300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

DELFT

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 988
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO HEEN - Verwersdijk 112-114
Reparatie Radio - Versterkers

RADIO KUIPER - Verwersdijk 30 - Telefoon 2850
BOUW - REPARATIE - MEETAPPARATUUR

RADIO RADAR - Doelenstraat 68 - Telef. 3624
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

's-GRAVENHAGE

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - **Telef. 39.86.56**

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

RADIO-TECHNIEK MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

SHOP RADIO - Badhuisstr. 130 - Scheveningen - Tel. 33.34.78
RADIO-HANDEL EN -REPARATIE

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86/ b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HILVERSUM

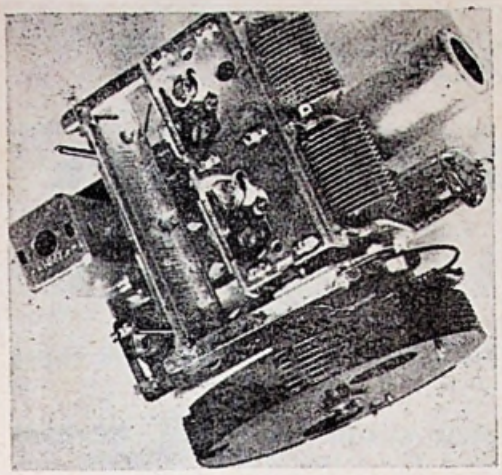
RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ERRETJES

kunnen worden geplaatst tegen f 0.50 p. regel. Bij letterbrieven in linker-bovenhoek de letters der adv. vermelden.

DK21, DF21, DAC21, DL21, UCH21, UBL21, UY1N, EAF42, EF42, AZ41, 1T4T, EFM1, allen even gebruikt, tegen halve winkelprijs — F. G. HENKEL, B. Bloemerstraat 61, Borculo (Gld.)

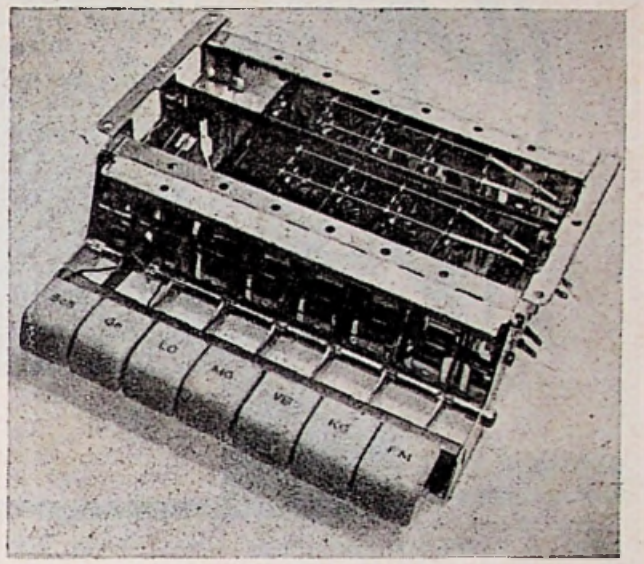


De in dit nummer van ~~RE~~ beschreven AM-FM-unit is thans verkrijgbaar bij Uw winkelier

AM-FM-tuner

compleet met var. condensator, schaalaandrijving geheel gemonteerd, doch zonder de twee buizen **42,–**

daarbij behorende middelfreq. transformatoren, zowel voor FM als voor AM en discriminator-spoel, tezamen **29,75**



DRUKTOETSENSET met de volgende toetsen: Schakelaar - Gram - LG - MG - VB - KG - FM, behorende bij de bovenomschreven **AM-FM TUNER** met spoelen voor **AM - ontvangst** **48,–**

Uitsluitend levering via de detailhandel:

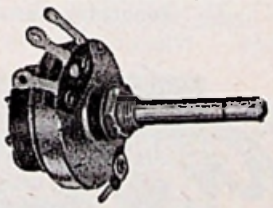
HARAF RADIO N.V.

HOOISTRAAT 4 - DEN HAAG - Telefoon 11 41 25

Kwaliteits-Producten **GELOSO** **Betrouwbaar dus niet duur**

POTENTIOMETERS

GEEN KRAKEN, DOOR INDIRECT CONTACT



Lineair

2	MegΩ	z./schak.
1	MegΩ	z./schak.
0.5	MegΩ	z./schak.
0.25	MegΩ	z./schak.
0.1	MegΩ	z./schak.

PRIJS: f 2.40 p. stuk

KOKER-ELECTROLYTEN

8 µF/350/500 V	Nr. 4030	f 1.55
8 µF/500/600 V	Nr. 3950	- 1.70
16 µF/350/500 V	Nr. 3952	- 1.85
16 µF/500/600 V	Nr. 4140	- 2.65
16+16 µF/350/500 V	Nr. 4131	- 2.85
32 µF/350/500 V	Nr. 4130	- 2.90
10 µF/ 30 V	Nr. 4004	- 0.80
25 µF/ 30 V	Nr. 4003	- 0.95

De electrolyt, die jaren meegaat
Buitengewoon geringe lekstroom

Verkrijgbaar bij iedere actieve radiohandelaar

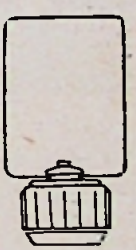
Imp.: N.V. Red Stad Radio - tel. 39 44 55 - Den Haag

De SENSATIE van de RADIOTENTOONSTELLING TE DUSSELDORF wordt o.a.

1e De Kristal-Hoogtoon-luidspreker

van de bekende microfoon fabriek van H. PEIKER te Bad-Homburg
Toon: fantastisch hoog; Prijs: fantastisch laag

2e De complete super-bouwset



6 banden (ook leverbaar met F.M.)
Fabr. SOMMERHAUSER & FRIEDRICH te Nuernberg
Fabrikanten van de bekende „NORIS BAUTEILE" en RAAM- en FERRIT-richtantennes, met ingebouwde antenne-versterker of voor inbouw in radiotoestellen.

Vertegenwoordiger voor Nederland:

HANDELSONDERNEMING U C O — Riouwstraat 189
Den Haag — Tel 111433
Amsterdam — Tel. 31243

De importeurs van de bekende D.N.H. Noorse luidsprekers, WIMA Tropydur condensatoren, „Mentor" instrument knoppen, onderdelen en antennes, Blaupunt-Electronic ontstoorde antennes enz.

DE BESTE TAPE VOOR f 12.50

De nieuwe, aan beide zijden gevoelige,

„GERMAN TAPE"

is nu ook in Nederland leverbaar.

Levering door RADIO-, KINO-, GRAMOFOON- en KANTOORMACHINEHANDEL

360 m sterke plastic tape op plastic haspel, in doosverpakking

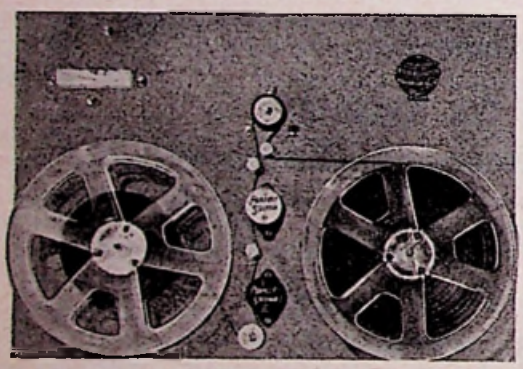
VOOR AMATEUR- EN PROFESS. RECORDERS
Voor 19 cm snelheid en minder

ZEER GEVOELIG VOLKOMEN RUIS-, REK- EN KRIMPVRIJ

360 m **f 12.50** - 180 m **f 6.95** - 1000 m **f 33.95**

GEGARANDEERD DOOR DE „GERMAN TAPE" MANUF. COMP. GREENBOROUGH

importeur voor West-Europa: FA. DE BRUIN, REIGERSTRAAT 39, BADHOEVEDORP (Haarlemmermeer)



PEETERS' RECORDERDEK nu met 3-del. **druktoetsschakelaar** en **Collaro** aandrijfmotor . . . . . **f 198.—**
Snel vooruitspoelen - snel terugspoelen - aanpassend op **Fonolint** versterker - dubbelspoor = **uur**-opname (360 m spoelen) - alle onderdelen ook afzonderlijk leverbaar.

METZ KOPPEN (3 st.) **f 35.—** voor **Fonolintversterker.**
H.F. wiskop f 6.50 - Opnamekop f 10.50 - Weergavekop f 19.—

Met **opleg-bouwschema** en beschrijving voor gebruik met de **Fonolintversterker.**

Schema afzonderlijk **75** cent

De **beste** en **goedkoopste** TAPE is **„GERMAN TAPE"** De succesband voor de amateur - op plastic haspel in doos **360** m **f 12.50** **180** m **f 6.95** **1000** m **33.95**

NOVAPHOON toonmotor **f 55.—** - Aandrijfmotor voor taperecorder, met precisie geslepen toonas, voor 19 cm. bandsnelheid. Deze motor met aandrukrol vormt de **complete** aandrijving voor een taperecorder. **Geen** vliegwiel, **geen** capstan, **geen** overbrenging meer nodig.

De nieuwe geïllustreerde **Tapeprijscourant van 10 pag.** ***15*** cent

De **2e druk** van het succesboek „BANDOPNAME" (thans 36 pag.) is juist verschenen . . . . . **90 cent**

RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM-Z. - Tel. 28060
Postgiro 12 80 37 **Postbox 739**
Geopend van 8.30 v.m.—6.30 n.m. — IEDERE DAG

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Tel. 13084
Postgironummer 43 59 12

Losse nummers: 50 cent
Abonnementen: f 5.— per jaar
Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.
Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nr. f 0.10 te worden bijbetaald.
Buitenland f 6.— per jaar
Abonnementen voor België: via Firma Brans & Co., Antwerpen: Belg. fr.100
Luchtpostabonnement: Suriname, Antillen, Nw.-Guinea, Indonesië f 25.—; Canada f 35.—; Zd.-Afrika f 45.—; Nw. Zeeland en Australië f 60.—

REDACTIE :

W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
J. KUMMER, Leeuwarden
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, Den Haag
J. G. QUIK, Haarlem
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, Den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem
JAC. WIGMAN, Amsterdam

TECHNISCHE TEKENINGEN :

H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES :

JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huisnoudelijk en experimenteel gebruik, zulks ingevolge de desbetreffende bepalingen van de Octrooiwet

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van -R.E- niet aansprakelijk worden gesteld

-R.E- stelt zich ten doel het experimenteren op electronisch gebied te bevorderen, de studie en het onderzoek daarvan aan te moedigen door actuele berichtgeving en het signaleren van vooruitstrevende gedachten.

Radio Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand

Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder schriftelijke toestemming van de uitgever is verboden

RADIO ELECTRONICA

AUGUSTUS 1953

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

Redactionele Emissies

HUGO GERNSBACK, een „Grand old man".

Uitvinders zijn nuttige mensen, vaak keien van kerels. Vaak worden zij uitbundig gevierd, gehuldigd en bejubeld, vaak ook verzinken ze in het niet en herinnert nog slechts een vergeeld patentschrift aan hun bestaan.

Maar er zijn ook zieners, die niet bepaald als uitvinders worden gewaardeerd, terwijl zij toch vaak, zij het niet altijd concreet, de wegen hebben gezien, die de ontwikkeling der techniek zou volgen.

Zo'n ziener is Hugo Gernsback. Deze grote man begon vijftig jaar geleden te kijken en te schrijven. Fantastische dingen zag hij. Prettig voor Gernsback, dat men hem niet heeft vergeten en hem van alle kanten waardeert. Dat kan ook niet anders. Nog iedere maand schrijft hij met z'n vaardige pen het hoofdartikel in „Radio-Electronics", z'n blad, dat steeds sprankelend van inhoud is.

Een groot aantal kopstukken uit de radiowereld heeft hem thans, in zijn vijftigste schrijversjaar een magnifieke trofee aangeboden als waardering voor zijn baanbrekende gedachten, die hij de electronica schonk.

U weet het waarschijnlijk reeds, maar Gernsback gaf in 1911 reeds het principe aan van de radar!

Maar laten we eens zien wat zijn vele vrienden van hem vertellen:

In een eeuw van goed gefundeerde technologie, waarin voor practisch alles wat gebeurd een formule of wet bestaat, dreigt het denken met verbeeldingskracht volkomen teloor te gaan.

Daarom staat een verbeeldingskrachtige geest als een geweldig relief tegen de achtergrond van onze dagelijkse activiteit.

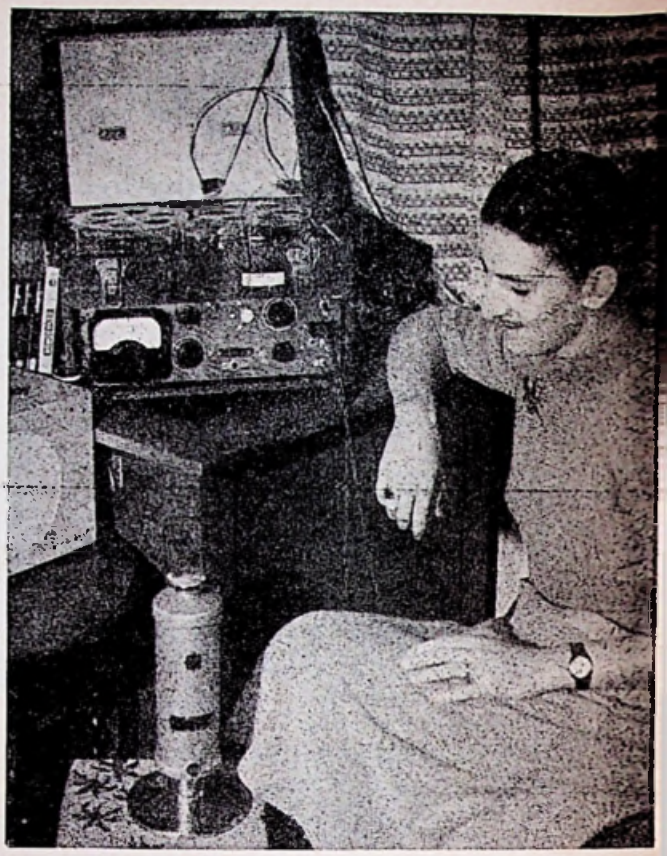
Het mag waar zijn dat steeds meer weten over steeds minder, als gevolg van onze intensieve scholing, de enorme omvang van onze technische kennis, en de aanmoediging van buitengewone specialisatie. Maar daarbij mogen we niet vergeten dat we tot de grote electronica en andere 'grote zaken zijn gekomen als hoofdzakelijk resultaat van het denken met verbeeldingskracht, grote voorspellingen, gedurfde activiteiten en pionierswerk.

In Hugo Gernsback hebben we de personificatie van het denken met verbeeldingskracht. Naar Amerika gekomen vanuit Luxemburg, omtrent de eeuw-wisseling, zag hij de latente aantrekkings kracht van gepopulariseerde electriciteit en meer nog van het mysterie der radiogolven. Zijn eerste zaak, de „Electro Importing Company", was een verzendhuis van vonken-spoelen, Geisler'sche buizen, coherers, afstem-inrichtingen en vele andere zaken, die vele radiowerkers de gelegenheid boden, hun hobby te starten. Later richtte hij „Modern Electrics" op, werd daarvan redacteur en uitgever, en zette dit naderhand om in „Radio News", terwijl hij tevens de grondslag legde voor het hedendaagse „Popular Science Monthly". Daarna kwam „Radio Craft", dat thans „Radio Electronics" heet. Vele tijdschriften op ander gebied, talloze boeken, zijn aan zijn veelzijdig brein ontsproten. Zijn bekende boek, „Ralph 124C41+", dat twee en veertig jaar geleden werd geschreven, is een wel zuivere kijk in de toekomst dan welk werk van Jules Verne ook.

Zijn omroepstation WRNY — dat later ook TV-station werd — was een der eersten in het gebied van New York. De afgelopen vijftig jaar heeft deze

MAGNETISCH GELUID

BANDOPNAME IN THEORIE EN PRACTIJK
door H. F. PIT



De hoofdzaak van de opname is nu behandeld; thans komt het detailwerk, dat overigens nog belangrijk genoeg is. Zo is het de lezer wellicht opgevallen, dat voorgaande theorie moge opgaan voor een signaalfrequentie beneden 1000 Hz, waarbij de signaalstroom dus nog vrijwel constant is gedurende de passage van de spleet, maar niet daarboven! Inderdaad treedt bij hogere frequenties een complicatie op, waardoor het nog lastiger wordt de figuren 11 en 12 te tekenen, maar in principe verandert er weinig, zelfs als het audio-signaal tijdens de passage een gehele periode doorloopt (bij 10 kHz). Dit hangt samen met de veldverdeling (fig. 7-C), waarbij vooral een door de kopconstructie bereikte steile afval (het deel tussen b en c) voor de hoge frequenties van belang is. Deze worden dus wel degelijk opgenomen, maar zwakker.

Effect spleetbreedte. Weliswaar geeft een kleinere breedte een verbetering voor de hoge tonen, maar de steile afval is belangrijker.
Verkleining geeft het bezwaar, dat de krachtlijnen niet diep genoeg in de emulsie doordringen, waardoor de magnetisatie zwakker wordt. Wil men dit laatste dan weer opheffen door signaal en VM op te voeren, dan dreigt vervorming door kernverzadiging. Een kwestie van compromis.

Output en vervorming. Deze zijn sterk afhankelijk van de VM: zie fig. 14. Het beste instelpunt ligt bij b, dat daaraan te herkennen is, dat de output hier 2 db voorbij het maximum ligt. De vervorming is voornamelijk afkomstig van de derde en de vijfde harmonische. Een verdere verhoging van de VM geeft nog wel enige verlaging van vervorming, maar tevens van de output, en wel vooral van de hoge tonen: een verdubbeling der VM geeft voor 10 kHz een verzwakking van 10 db. Verder gaat overmodulatie dikwijls gepaard met overbelasting van de kop door verzadiging der poolpunten (die een kleinere doorsnede hebben dan de kern zelf) met als gevolg, behalve vervorming, een vergroting van de effectieve luchtspleet (ac in fig. 7-C) en dus een verzwakking van de hoge tonen.

Frequentie VM. Deze dient minstens het vijfvoudige te zijn van de hoogste signaalfrequentie, anders treedt intermodulatievervorming op.
Frequentieverhoging geeft een verlaging van ruis, een verhoging boven 50 kHz heeft echter geen zin bij apparaten met een bandsnelheid van 19 cm/sec. of minder. Nu levert dezelfde oscillator ook het vermogen voor de wiskop, waarvan bij hogere frequentie het rendement daalt (ijzerverliezen) en de impedantie — dus ook de benodigde spanning — stijgt. Een geschikte waarde is 50 kHz. Van groot belang is voorts de zuivere golfvorm: harmonische vervorming van de VM geeft extra ruis.

DE WEERGAVE

Wat geschiedt er in de weergavekop, wanneer de gemagnetiseerde band hier voorbij wordt gevoerd? Fig. 6-C toont het deel van een band, waarop juist één periode van een sinusvormig signaal is opgenomen. Wij kunnen ons de band dus voorstellen als een reeks in elkaars verlengde liggende magneetjes van verschillende grootte en richting (uiteraard is hun aantal veel groter dan getekend). Wanneer wij nu elk magneetje met zijn krachtlijnen tekenen, krijgen we fig. 15 (hierin zijn de maten niet juist naar hun verhouding). Hieruit zien wij, dat de krachtlijnen bij aanwezigheid van de kop anders gaan lopen, en wel zodanig dat het grootste deel de weg over de spleet volgt (waar zij voor de weergave verloren gaan) en een kleiner aantal door de kern en de spoel gaat. Zodra het volgende magneetje „voor" staat, loopt slechts één krachtlijn door de spoel. Vervolgens geen enkele; daarna weer één, doch nu in tegenovergestelde richting. Dit wisselend verkeer gaat niet ongemerkt aan de spoel voorbij: zij reageert heel sympathiek met een overeenkomstige electrische spanning aan haar uiteinden. Tenslotte doet haar zuster in de fietsdynamo dat ook.
Wij begrijpen nu overigens ook, waarom de kern van mumetaal met zeer hoge permeabiliteit moet zijn: opdat naar verhouding veel krachtlijnen de weg door de spoel zullen kiezen in plaats van die over de spleet.

Frequentie-karakteristiek. Zoals de klemspanning van de fietsdynamo stijgt met de snelheid van de draaiende magneet (en dus met de snelheid van

grote verbeeldingskrachtige geest gedacht over dingen die gingen komen, heeft hij anderen aangemoedigd een rol te spelen in de zich ontplooiende radio-electronica en is nooit hovaardig geworden ofschoon vele van zijn voorspellingen zijn uitgekomen. Zó is de man, die wij eren ter gelegenheid van het feit, dat hij 50 jaar geleden (1903) zijn radio- electronisch pionierswerk begon en zijn wetenschappelijke predicties aan het papier toevertrouwde.

Een comité, bestaande uit Leon L. Adelman, Maurice Coyne, Robert Herzberg en Austin C. Lescarboura, gaf ten slotte aan de ontwerper Enzo Yocca opdracht, een trophee te ontwerpen voor de grote Hugo Gernsback. Zij bestaat uit een globe, het symbool van de wereldwijde radioverbindingen de uitschakeling van de afstand en de groeiende wereldeenheid. Deze globe rust op een voet, waarin zijn verwerkt:

1. de radio-electronische schematekens;
2. de namen der schenkers, hun handtekeningen, namen hunner firma's en organisaties;
3. Prominente onderzoekers, wier werk de industrie heeft bevorderd;
4. Eervolle doden, wier pionierswerk vruchtbaar was en op wier werk de tegenwoordige ontwikkeling rust.

Op 18 Mei j.l. overhandigde men aan Gernsbach, ter gelegenheid van een banket der Radio-Industrie in Chicago, de trophee met de inscriptie:

> Aangeboden door zijn vele vrienden en bewonderaars, alsmede voormalige medewerkers, aan
>
> HUGO GERNSBACK
>
> in dankbare waardering voor zijn
>
> eerste 50 JAAR
>
> van pionierswerk en inspirerend leiderschap in de spectaculaire ontwikkeling van de radio-electronische branche
>
> 1903—1953

TERUGBLIK - TOEKOMSTBEELD

Laten we ons nu niet op de borst slaan en zeggen: Er heeft nog nooit zo'n mooi blad bestaan als Radio Electronica. Het is immers nog een groeitijd, die wij doormaken en we hebben dit in de afgelopen maanden kunnen merken.

In sommige ontwerpen der eerste uitgave stonden fouten; bij een was het zelfs zo erg, dat de gloeidraad- en anodespanningsaansluitingen verwisseld waren. Een blunder, die wij onszelf niet gauw zullen vergeven. Ondanks alle tekortkomingen hebben wij toch ettelijke enthousiaste brieven ontvangen van lezers, die zich over het verschijnen van -R.E- verheugden.

Wij laten ons echter niet door deze brieven van de wijs brengen en blijven nuchter; onze bedoeling is het onze lezers een blad voor te zetten, dat niet alleen wat betreft de uitvoering, doch ook qua inhoud onnavolgbaar is.

Ook aan de inhoud heeft het in de afgelopen maanden misschien nogal eens gemankeerd. Wij beseffen, dat verschillende groepen onder onze lezers niet geheel aan hun trek zijn gekomen. B.v. in dit nummer heeft de groep van gevorderden een te groot deel gekregen in verhouding tot de andere groepen. Eigenlijk dient het eerste halfjaar van onze uitgave beschouwd te worden als een studieobject voor de uitgever; en wij hebben geleerd. Voor het a.s. amateurseizoen staat een programma op tafel om van te watertanden; iedere amateur, zowel de beginner, de studerende, als de vakman komt aan bod.

Waarom het a.s. seizoen zoveel meer voor -R.E- en haar lezers zal betekenen, dan het afgelopen halfjaar?

1. Allereerst dient te worden opgemerkt, dat wij ons de medewerking hebben verzekerd van verscheidene bekende figuren op het gebied van de radio-lectuur.
2. Door het grote aantal brieven, dat wij hebben ontvangen, hebben wij ons een beeld kunnen vormen van de behoefte aan lees- en bouwstof, die er bij onze lezerskring leeft. Wij hebben aan de hand hiervan een schema opgesteld, dat in de afgelopen maanden is uitgewerkt. De copij, waarnaar U verlangt stroomt dan ook binnen en wat voor copij.
3. Contacten werden gelegd met diverse nieuwsbronnen, zowel in ons eigen land, als daarbuiten, waardoor het nieuws uit de eerste hand is verzekerd.

Verscheidene lezers hadden opvallend goede ideeën en zij zonden ons hun ontwerp ter bespreking toe; daar zitten werkelijk prima staaltjes onder; zij zullen het zelf waarschijnlijk niet eens beseffen, hoe goed hun ideeën wel waren. Vanzelfsprekend zullen zij hun beloning ontvangen, zodra hun ontwerp is gepubliceerd.

De grote verscheidenheid van artikelen zal reeds tot uiting komen in het volgende nummer, waarin o.a. de sensatie van dit jaar op televisiegebied zal worden gepubliceerd. Bereid U voor op een revolutionnair nummer.

Wij weten, dat zeer veel lezers reeds tevreden waren met de tot nu toe verschenen bladen, doch wij verzoeken U, naar een steeds hoger peil te streven en ons zoveel mogelijk Uw grieven of zachter uitgedrukt Uw aanmerkingen op het blad te willen kenbaar maken; dit komt het blad ten goede. Nog eens over fouten in de schema's gesproken; deze zullen in de toekomst doordat onze organisatie op dit gebied grondig is herzien, practisch worden voorkomen.

Vergaande toezeggingen van adverteerders doen verwachten, dat in het nieuwe seizoen -R.E- in omvang aanmerkelijk zal kunnen worden verbeterd. Zoals de intelligente lezer zal begrijpen is de omvang van ons blad voor een zeer belangrijk deel afhankelijk van de medewerking der adverteerders; meer advertenties betekenen meer redactionele tekst.

Uit een en ander kunt U destilleren, dat de in de aanhef van dit artikel aangekondigde algehele verbetering van ons blad niet uit de lucht is gegrepen en dat hier in geen geval sprake is van een soort reclame-praatje. Het ligt slechts in onze bedoeling onze lezers, met wie wij ons nauw verbonden gevoelen, regelmatig op de hoogte te houden van onze handel en wandel. Hiermede is dit artikel ten einde en U behoeft niet verder te lezen, want wat nu volgt is eigenlijk een voorbeeld van het hierboven gewraakte reclamepraatje (dit is al een geraffineerde reclame-regel, omdat U juist nù verder zult willen lezen): Laat het blad aan Uw vrienden en kennissen lezen, opdat onze oplage tot een duizelingwekkende hoogte kan worden opgevoerd. Houdt hen regelmatig op de hoogte van de inhoud. Bent U tevreden zegt het anderen; hebt U klachten, zegt het ons (vooral niet aan die anderen).

W. v. d. H.

FIRATO

Juist bij het ter perse gaan van dit blad bereikt ons het bericht, dat de deelneming van de zijde van de handel en fabrikanten zo groot is, dat thans de gehele expositie-ruimte nagenoeg is verhuurd. Men overweegt dan ook zo mogelijk nog verdere uitbreiding te geven, wanneer zulks door de bevoegde instanties kan worden goedgekeurd.

Voor de radio-amateurs kunnen wij het bericht brengen, dat op deze tentoonstelling speciale apparatuur zal worden tentoongesteld, hetwelk vooral de belangstelling van de meergevorderden op dit gebied zal hebben.

Men zal er goed aan doen in ieder geval tussen 15 en 20 October a.s. een avondje te reserveren om deze werkelijk unieke tentoonstelling te bezoeken.

de magnetische wisselingen), zo stijgt de uitgangsspanning van de weergavekop met de frequentie (want dat betekent: snellere afwisseling van rechts- en linkswijzende magneetjes). Een verdubbeling van de frequentie geeft ook een verdubbeling van de spanning. Tot ongeveer 1000 Hz geschiedt dit inderdaad duidelijk merkbaar, maar daarboven doet zich een ander effect gelden: de gedeeltelijke zelf-demagnetisatie van de band, die onmiddellijk na het verlaten van de opnamekop plaats heeft gehad. Waren de hoge tonen al verzwakt tijdens de opname (het besproken effect bij kortere golven), direct nà de opname zijn zij nóg eens afgevallen door de intredende verzwakking der pasgeboren serie-magneetjes. Vooral de kleintjes, die de hoge tonen vertegenwoordigen, blijken weinig tegen het leven opgewassen te zijn. (In fig. 6-C zijn b.v. alle rechtswijzende magneetjes tezamen op te vatten als één groter serie-magneetje, waarvan de lengte bij hogere frequentie kleiner wordt.)

Dit verschijnsel klopt met het bekende feit, dat een korte magneet — tenzij afgesloten — sterker de neiging heeft zichzelf te verzwakken dan een lange, door de z.g. ontmagnetiserende werking der uiteinden. Deze dubbele afval voor de hoge frequenties welke de opgenomen band alreeds vertoont, kan helaas slechts gedeeltelijk worden opgeheven door de zojuist besproken versterking bij weergave (van 6 db per octaaf), temeer daar ook bij de weergave nog een (derde) verzwakking van de hoge tonen optreedt door een te grote spleetbreedte t.o.v. de golflengte.

Zodra de lengte die één periode op de band in beslag neemt (d.i. de opgenomen golflengte) even groot is als de spleetbreedte, daalt de weergave zelfs geheel tot nul; met een goede kop en 19 cm/sec. geschiedt dit bij ongeveer 15 kHz, met grotere snelheid evenredig hoger.

Als de opname met constante stroom heeft plaats gehad ,wordt door al deze oorzaken de frequentiekarakteristiek als in fig. 16. Door een extra versterking van het hoge en het lage gebied, kan de weergave weer ongeveer recht gemaakt worden. Het opjagen der lage tonen mag uitsluitend bij de weergave geschieden (anders treedt teveel modulatieruis op), dat der hoge tonen zo véél mogelijk reeds tijdens de opname (m.a.w. tot de grens der overmodulatie) en verder iets bij de weergave.

Zouden de hoge frequenties uitsluitend bij de weergave op peil gebracht worden, dan zou de bandruis daar mede van profiteren.

Behalve een juiste spleetstand is ook een goed contact tussen kop en band voor de korte golven van belang: een afstand van slechts 0.005 mm tussen beide is al fataal. De band dient daarom licht aangedrukt te worden. Uiteraard zeer licht, anders is de taperecorder meer een slijpmachine geworden; als dan het moment gekomen

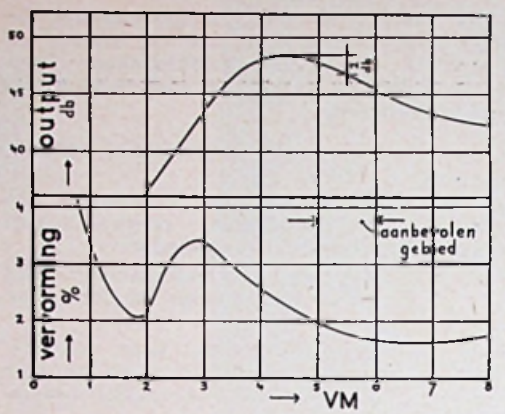


Fig. 14

is, dat de 0.3 mm mumetaal (de spleetdiepte) verdwenen zijn, zijn ook die hoge tonen bepaald niet meer wat ze waren....

Grotere bandsnelheid geeft een verbetering van de hoge frequenties.

Alle oorzaken van verzwakking berusten immers hierop, dat deze per periode (en dus per tijdseenheid) te weinig bandlengte ter beschikking krijgen. Bij 19 cm/sec komt men iets over de 10 kHz (met speciale koppen tot 15 kHz), bij 38 cm/sec. het dubbele hiervan.

Nog iets over de koppen. Een kleine spleet (ong. 0.01 mm) is voor de weergavekop belangrijker dan voor de opnamekop. Maar ook hier geldt: hoe kleiner de spleet, hoe meer krachtlijnen de kortsluitweg over deze spleet prefereren en hoe minder door de spoel gaan om aldaar emk op te wekken. Deze laatste weg moet zo aantrekkelijk mogelijk worden gemaakt (o. a. door goed mumetaal en dunne lamellering terwille van de hoge frequenties). De eisen gesteld aan de weergavekop zijn vrijwel gelijk aan die voor de opnamekop. Vandaar dat één kop heel goed afwisselend beide functies kan vervullen. Daarmede vervalt dan tevens de noodzaak er voor te zorgen, dat opname- en weergavespleet beide precies loodrecht op de lengterichting van de band moeten staan (een onderlinge hoekafwijking van ½ graad geeft reeds een afsnijding.... alweer voor die arme hoge tonen), omdat hier slechts één spleet is, waar de band bij opname en weergave op gelijke wijze langs loopt.

Wordt deze band echter op een andere recorder weergegeven, dan eist de spleetstand weer alle aandacht. Om

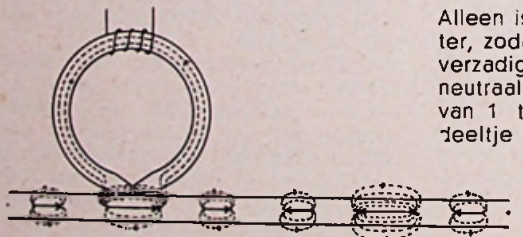


Fig. 15

verzameling van afgevallen ijzeroxidedeeltjes en dus kortsluiting in de spleet te voorkomen wordt deze ruimte steeds met een magnetisch indifferent materiaal (b.v. koper) opgevuld — zodat het eigenlijk geen lucht spleet meer is.

Behalve de eigenlijke spleet wordt meestal nog een tweede spleet aangebracht in de achterzijde van de kern, zodat deze in twee gelijke delen wordt verdeeld met elk een spoel.

Het effect is tweeledig.

Ten eerste wordt hierdoor de remanentie van de kern zelf, dus de kans op permanente magnetisatie van de kop, verminderd.

Ten tweede kunnen hierdoor uitwendige bromvelden (motor, transformator) vrijwel geëlimineerd worden in beide helften worden gelijke doch tegengestelde storingsspannigen opgewekt, die elkaar dus opheffen.

HET WISSEN

Wissen is eigenlijk het opnemen van 'n overrompelend sterk constant signaal, een sterk overschreeuwen en tot stilte dwingen van de aanwezige magnetisatie, welke dictatoriale daad zelf overigens voor mensen-oren onhoorbaar moet blijven. De band moet zo sterk gemagnetiseerd worden, dat alle magneetjes zich laten verleiden hun vroegere positie te verlaten en getrouwelijk de nieuwe machthebber te volgen die hen dan zonder aanzien des persoons gelijkstelt en op de plaats zet, welke hem goeddunkt.

Indien een permanente magneet (of: gelijkstroom door de wiskop) wordt gebezigd, zal deze plaats van bestemming het punt c zijn van fig. 5 — echter van de grootst mogelijke hysteresislus, dus die waarvan de uiteinden in de verzadiging komen — na het doorlopen van de weg abc (voor een deeltje dat reeds neutraal was) of bv. hbc (voor een gemagnetiseerd deeltje). Op de weg ab worden ze dus allemaal opgevangen en vervolgens op c gebracht, wat betekent dat de band na het wissen overal een constante magnetisatie (ac, remanentie) bezit. Indien echter wisselstroom wordt gebruikt (van de oscillator die ook de VM levert), dan zal deze plaats het punt a zijn en de band dus geheel neutraal worden afgeleverd. Hierbij geschiedt hetzelfde als bij de opname volgens fig. 11-A, waar uitsluitend VM door de kop loopt.

Alleen is de wisstroom aanzienlijk groter, zodat de punten 6 en 7 ver in het verzadigingsgebied liggen. Een reeds neutraal deeltje vólgt de slingerweg van 1 tot 12; een gemagnetiseerd deeltje wordt ergens onderweg opgepikt en komt tenslotte eveneens in 12 terecht.

Beide methoden leveren een band, die weer opnieuw te magnetiseren is; bij de eerste treedt al-

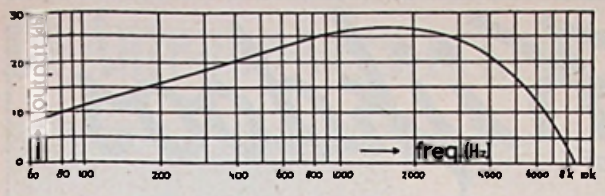


Fig. 16

leen een hinderlijke ruis op, tengevolge van de permanente magnetisatie (zie volgende paragraaf). Deze methode is derhalve wel eenvoudig maar niet bevredigend. Wie enige eisen stelt, wist hoogfrequent.

Voor goed h.f.-wissen is het voorts nodig, dat het aantal doorlopen ommagnetiseringen groot is en dat deze na het maximum (in het midden van de spleet) vooral geleidelijk tot nul dalen .Daartoe wordt de spleet tamelijk groot gemaakt (o.1 mm) en een zo hoge stroom toegepast, dat de pooleinden verzadigd raken en dus hun magnetische weerstand daalt, waardoor de „effectieve spleet" (zoals ac in fig. 7-C) nog veel groter wordt dan de spleet zelf: de wisweg is dan langer. Ter vermijding van ruis dient ook de wisstroom, evenals de VM, onvervormd te zijn.

DE RUIS

Dat irritante ruisen kan bij bandopname aanzienlijk zwakker zijn dan bij plaatopname; maar het kan ook sterker zijn, als geen bijzondere voorzorgen genomen zijn! Wat is bandruis eigenlijk? Dit geluid, dat over een breed frequentiespectrum verdeeld is en aan stromende regen doet denken, heeft met het regen-effect dit gemeen, dat het op een ongelijkmatige verdeling berust. Hiermede doelen wij niet op het verschil van de maand Augustus in Nederland en aan de Rivièra, maar op het feit, dat regen uit kleine elementen bestaat, druppels genaamd, waarvan er de ene seconde meer vallen dan de andere, maar die tezamen in enkele minuten uw zomercostuum prachtig-egaal bevochtigen. Prachtig egaal vormen de gerichte elementairmagneetjes tezamen het opgenomen signaal, maar gedurende het éne honderdduizendste deel van een seconde dragen méér van deze EM tot het signaal bij, dan gedurende het volgende. We kunnen het beschouwen als een ongehoorzaamheid van enkele koppige EM, die zich niet naar het uitwendig veld willen richten.

Deze microscopisch ongelijke verdeling maakt zich hoorbaar als ruis.

Nu blijkt uit ervaring, dat deze ruis groter wordt naarmate de magnetisatie (dus het opgenomen signaal) sterker is. Gelukkig is dit niet andersom! In de meeste gevallen maskeert het signaal zelf deze ruis wel, maar soms is deze toch hoorbaar als een zachte korrelige achtergrond, alsof de „randen" van het geluid wat rafelig zijn (dit wordt modulatieruis genoemd).

Tijdens de zachte passages of in de pauzen is de ruis zeer zwak..... tenzij door enige oorzaak de EM een voorkeursrichting hebben, dus behalve de gewenste audiomagnetisatie nog 'n extra permanente magnetisatie. Het duidelijkst is dit het geval bij gelijkstroom-voormagnetisatie of als tevoren met permanente magneet is gewist.

Maar het gebruik van wisselstroom voor VM en wissen is op zichzelf nog geen garantie tegen zo'n permanente magnetisatie. Deze stroom moet namelijk geheel symmetrisch zijn (zodat de gemiddelde waarde nul bedraagt) en mag dus geen vervorming vertonen, want de even harmonischen leveren bij fase-verschuiving een gelijkstroomcomponent op! Is bij goede symmetrie een signaal-ruisverhouding bereikbaar van 63 db, bij een asymmetrie van slechts 5% daalt deze al tot 40 db.

Een zelfde invloed heeft een toevallige permanente magnetisatie van de koppen, die ondanks voorzorgen van de fabrikant zou kunnen optreden bij het plotseling uitschakelen van de wis- en VM-stroom. Met goede koppen is dit effect voor de amateur gelukkig te verwaarlozen, bij de omroep echter worden de koppen minstens elke vier uur ontmagnetiseerd!

De juiste verklaring voor de ruis uit „koppigheid" is nog niet met zekerheid te geven. Toch kunnen wij wel iets zeggen, wat de ruistoename bij magnetisatie aannemelijk maakt. Daartoe gaan wij uit van twee stukjes band het ene neutraal (I) en het tweede tot verzadiging gemagnetiseerd (II). In elk van deze onderscheiden wij nog de drie achtereenvolgende delen A, B en C, ieder met vier EM (deze vier slechts voor de eenvoud, er zijn er wel meer!)

Wij gaan nu na wat er gebeurt, wanneer de beide delen A uitsluitend gehoorzame EM bevatten, B en C echter twee gehoorzame en twee koppige die, na éven in de goede stand geweest te zijn (tijdens de opname), loodrecht op het gewenste langsveld gaan staan. A houdt dus zijn aanvankelijke magnetisatie, maar B en C niet; dit verschil tussen A en B of tussen A en C wordt hoorbaar als ruis. (Er zijn nog meer schikkingen van twee koppige EM mogelijk dan B en C, maar die komen op hetzelfde neer.) Bij al deze zes toestanden is in de figuur de resulterende magnetisatie (m) genoteerd, en wel naar het effect van de horizontale EM (de verticale zijn onhoorbaar vanwege de stand van de spleet). Het verschil tussen A en C is in beide gevallen hetzelfde (2), maar tussen A en B is geval I in het voordeel, van ontmagnetiseerde band is de ruis dus zwakker. In de praktijk blijkt permanent wissen zelfs een tienmaal grotere ruisspanning te geven dan h.f.-wissen!

Tot hier hebben wij aangenomen, dat de band zelf onberispelijk gelijkmatig is, maar zulks is natuurlijk niet het geval. Niet op alle plaatsen is de verdeling der ijzerpoederdeeltjes gelijk en de laagdikte even groot: ook dit veroorzaakt ruis.

Een mogelijke ruisoorzaak is ook een onvoldoende wisstroom: de opgehoopte restanten van vorige opnamen zorgen voor een smoezelige achtergrond.

LITTERATUUR

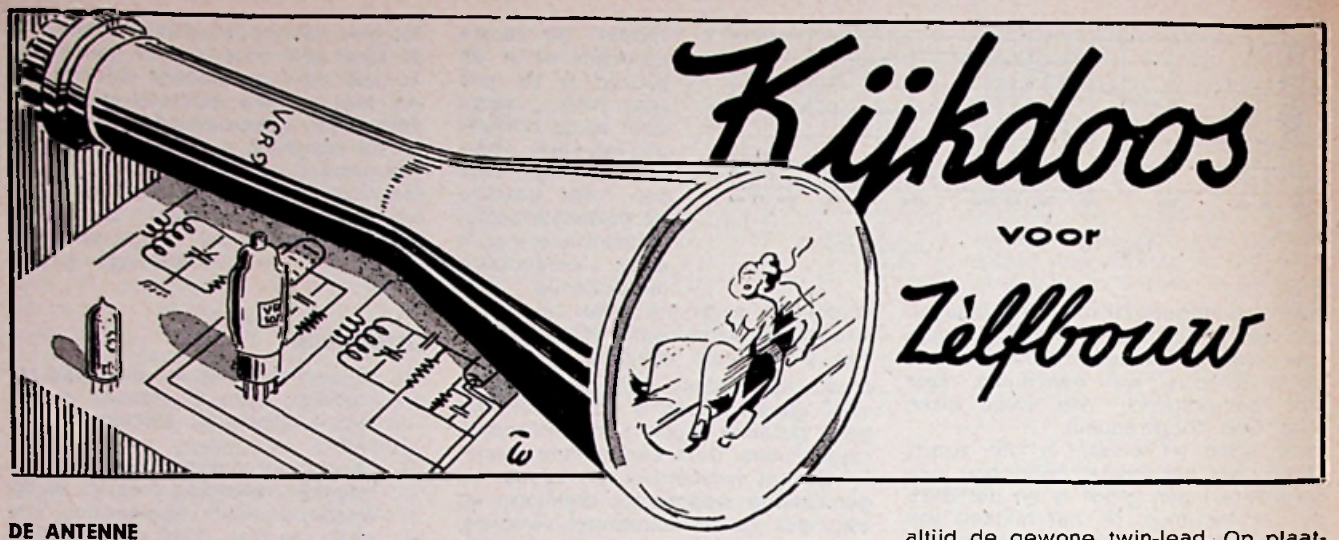
1. „Supersonic bias for magnetic recording", Lynn C. Holmes & Donald L. Clark, in: Electronics, Juli 1945
2. „Review of the present status of magnetic recording theory", W. W. Wetzel, in: Audio Engineering, Novemb. en Dec. 1947 en Jan. 1948.
3. „Graphical analysis of linear magnetic recording using high-frequency excitation", Marvin Camras, in: Proceedings of the I.R.E., Mei 1949
4. Hoofdstuk „Magnetic recording" in „Elements of sound recrding", J. G. Frayne en H. Wolfe, New York 1949 (Wiley and Sons)
5. „Techniques for improved magnetic recording", Lynn C. Holmes, in: Electrical Engineering, Oct. 1949
6. „A magnetic record - reproduce head", M. Rettinger, in: Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers, Oct. 1950.
7. „Magnetic recording tape", H. G M. Spratt, in: Wireless World, Mrt en April 1951.
8. Recording demagnetization in magnetic tape recording", O. William Muckenhirn, in: Proceedings of the I.R.E., Aug. 1951.
9. „Fundamentals of magnetic recording", Audio Devices, Inc., New-York.
10. „New magnetic-recording head", Marvin Camras, in: Journal (zie 6), Jan. 1952.
11. „Magnetbandspieler-Praxis", Wolfgang Junghans, Franzis-Verlag, München.
12. Hoofdstuk „Magnetic recording" in „Sound reproduction", G. A Briggs, 3rd edition 1953, Wharfedale Wireless Works.
13. (Diepgaand) „An Investigation into the Mechanism of Magnetic-Tape Recording", F. E. Axon, in Proceedings of the Institution of Electrical Engineers, part III, Mei 1952.
14. „Tonaufnahme für Alle", Heinz Richter, 1953, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

JAARGANG 1953

vanaf SEPTEMBER-NUMMERS

f 1.90

Dit is dus VOOR VIER NUMMERS



DE ANTENNE

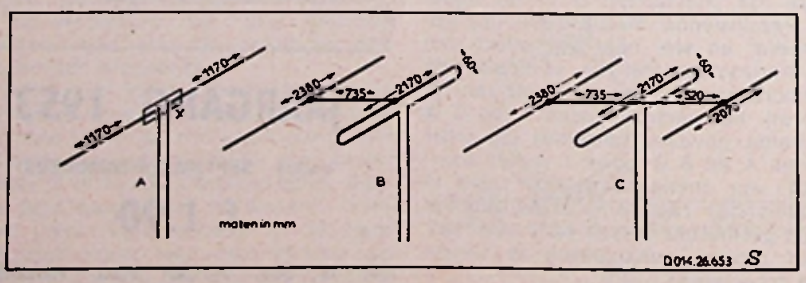
Zoals bij de radio-ontvangst is ook bij de T.V. de antenne van zeer groot belang. Vooral bij ontvangst op grote afstanden moet uit dit onderdeel alles „gehaald" worden wat mogelijk is. Op korte ontvang-afstanden kan met een eenvoudige dipool (A) worden volstaan, op middelmatige afstand is een gevouwen dipool met reflector (B) gewenst, terwijl op grote afstanden een gevouwen dipool met reflector en director (C) noodzakelijk is.
Als korte afstand wordt dan aangenomen ± 20 tot 30 km, middelmatige afstand 30 tot 60 km en grote afstand van 60 tot 200 km (de ontvangst van afstanden boven 100 km is zeer goed mogelijk, alhoewel weersinvloeden er wel een woordje bij meespreken).

Om met enig succes boven afstanden van 80 km te experimenteren is het gebruik van een z.g. antenne-versterker beslist noodzakelijk. Hierop komen we straks nader terug.

Op ontvang-afstand tot ongeveer 70 km kan voor controle (voorlopige ontvangst) volstaan worden met enkelvoudige dipool, eventueel twee gordijnroetjes bevestigd op een stevig pertinax plaatje is alles wat we nodig hebben. Financieel behoeft dit geen bezwaar te zijn, terwijl we gedurende de tijd, dat we op onze proef-antenne ontvangen, de „werkelijke" antenne in elkaar kunnen zetten. Het meest geschikte materiaal voor de T.V.-antenne is alluminiumbuis van ± 10—13 mm doorsnede. De dipool en vanzelfsprekend ook de gevouwen dipool moeten geisoleerd worden opgesteld, terwijl de director en reflector ongeisoleerd kunnen worden bevestigd.
Voor bevestiging van de dipool zijn de z.g. „lasdozen", welke door de electricien worden gebruikt prima geschikt.
Alle uiteinden der buizen worden, om inwateren te voorkomen, aan de uiteinden dichtgeklopt; ook die einden, waaraan de antenne-invoer moet worden bevestigd **(in** de lasdoos); verder worden deze laatste voorzien van een gaatje en een koperen stripje met boutje.
De antenne-invoer (twin lead) kan dan op het koperen stripje gesoldeerd worden.
Een solide bevestiging van de antenne invoer met de antenne wordt daardoor verkregen.

Het is raadzaam de invoer bij de „lasdoos" met isolatiekous te bevestigen, zodat bij eventueel rukken deze niet van de soldeerpunten wordt losgetrokken.
De dipool komt loodrecht op de ontvang-richting, bij gebruik van reflector komt deze laatste van de zender afgekeerd. Bestaat de antenne uit een dipool, een reflector en een director dan komt de director naar de zenderzijde.

Om de juiste richting van de antenne te kunnen bepalen wordt gebruik gemaakt van de zender, als deze in de lucht is; de richting kan dan proefondervindelijk worden vastgesteld.
De strijdvraag betreffende de aanpassing, b.v. 300 of 70 Ω kunt U gerust ter zijde leggen. De beste invoer is nog altijd de gewone twin-lead. Op plaatsen, waar veel storingen zijn, kan een co-ax-kabel wel eens verbetering geven; een nadeel blijft echter altijd dat gebruik van deze kabel een ongewenst verlies oplevert.
De enige manier om storingen te vermijden is de antenne zo hoog mogelijk opstellen, **zo** dat we boven het storingsniveau uitkomen. Dit is in de meeste gevallen niet mogelijk en we zullen dan ook (dit afhankelijk van de plaats waar we „zitten", wat storing voorlopig voor lief moeten nemen.
Plaats dus de antenne zo hoog mogelijk en vermijd zoveel mogelijk hoge obstakels tussen antenne en zender.

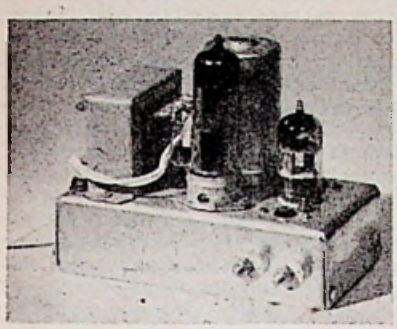


Rectificatie:
In het principe-schema van het hoogfrequent-gedeelte is een kleine fout geslopen. Kenners zullen het hebben ontdekt, terwijl voor hen, die nog niet zover zijn de volgende verandering in de tekening dient te worden aangebracht.
De condensator C81 zit getekend aan de verkeerde zijde van de spoel en zit daardoor verbonden aan het schermrooster. Deze condensator C81 moet aan de andere zijde van de spoel L2 worden aangebracht en komt dus aan de plaat van de VR 136.

ELECTRONISCH ORGEL
ALS KINDERSPEELGOED

Een Amerikaanse radio-amateur heeft voor zijn kindren een electronisch „orgel" gemaakt. Met het apparaat kunnen de kleuters eenvoudige liedjes spelen, terwijl er geen gevaar voor electrische schokken bestaat. Voor enkele dollars aan onderdelen, zoals een luidsprekertje, een transformatortje, enkele drukknopschakelaars, wat weerstandjes en een droog batterijtje, heeft hij zich van enige rust verzekerd als hij zelf naar een televisie programma zit te kijken. De amateur maakte verder in de schakeling gebruik van een „transistor", de nieuwe soort radiobuis, dat nog slechts aan het begin van haar ontwikkeling staat en niet veel groter is dan een flinke erwt.

De Antenne-versterker („Booster")

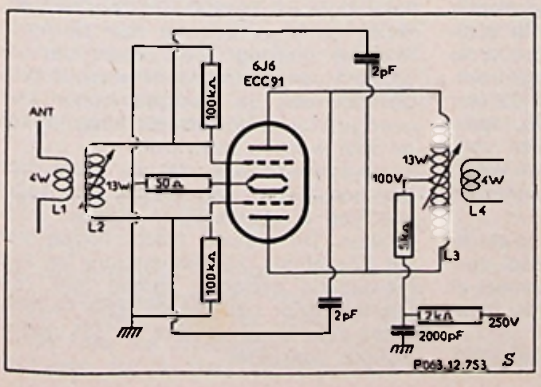


Om maar met de spreekwoordelijke deur in huis te vallen: dat woord „booster" is voor de doorsnee Nederlander natuurlijk potjes latijn. Geen nood, het is een van die tijpische Engels-Amerikaanse woorden die nu reeds een begrip gaan worden en dat binnen enkele maanden al niet meer uit het Nederlandse radio-jargou is los te scheuren. „To boost" betekend, een zetje geven, wat extra steun of versterking verlenen. En zo betekent booster niets meer of minder dan extra versterken. In dit speciale geval betreft het doodleuk een versterker, die de door de antenne opgevangen signalen extra versterkt, voor ze het radio- of TV toestel bereiken. Zo'n booster gebruiken we daar, waar de ingangsgevoeligheid van de ontvanger tekort schiet die van grote afstand komen nog lonend te ontvangen.

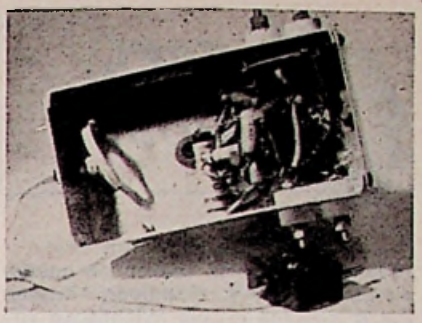
Een ander, feitelijk nog wel belangrijker voordeel van zo'n apparaatje is, dat door juiste buiskeuze, de verhouding tussen ruis en signaal kan worden verbeterd. Het is een bekend feit, dat de signaal-ruis verhouding in een V.H.F. ontvanger (en dat zijn alle FM en TV ontvangers tenslotte) op de eerste plaats afhankelijk is van de eerste buis, een pentode. Die zijn in dit opzicht niet de gunstigsten, en dientengevolge is het gewenst, hier wat anders voor te vinden. De triode is aanzienlijk beter, vandaar dat in de hier beschreven booster een dergelijk buistype werd gebruikt

Uit de schakeling blijkt, dat dit een dubbele triode is, en dat deze in balans is gebouwd. Ook dit is uiterst belangrijk. Bij de balansschakelingen staan n.l. de buiscapaciteiten van ieder triode-deel met elkaar in serie, waardoor ze worden gehalveerd. Het gevolg hiervan is, dat de zelfinductie, de spoel dus, wat groter kan worden gekozen, waardoor nog een winst aan spanning is te boeken. Een triode heeft in tegenstelling tot de pentode een groter anode-rooster-capaciteit. Dit kan gevaarlijk zijn, zodra de rooster en plaatkring met hun afstemming te dicht bij elkander komen. Want vlak bij het punt van gelijke afstemming vindt via deze anode-rooster-capaciteit terugkoppeling plaats en gaat de buis genereren. Dit is alleen te voorkomen, door de anode-rooster-capaciteit door middel van een brug schakeling te neutraliseren, dus op te heffen. Dat is op hoge frequenties lang niet gemakkelijk en kan eenvoudiger geschieden, wanneer zo'n versterker in balans wordt uitgevoerd. Echter dienen dan bij de bouw nog wel voorzorgen te worden genomen voor een symetrische montage.

In de hier beschreven booster is de 6J6 (ECC91) geneutraliseerd door middel van condensatoren van 2pF.
De roosterkringspoel heeft géén middenaftakking, doch de beide roosters zijn door middel van weerstanden van 100KΩ met aarde verbonden. Het capacitieve middenpunt vormt in deze schakeling de katode, die via 50Ω is geaard. De roosterkringspoel L2, die zeer vast gekoppeld moet worden met de antennekringspoel L1 (zij worden over elkaar gewikkeld) wordt afgestemd op beeldfrequentie in geval dat de booster voor TV moet dienst doen. De anodekringspoel heeft wél een middenaftakking, die in verband met de neutralisering zo nauwkeurig als maar enigszins mogelijk is moet worden gemaakt. Deze spoel (L3) is weer zeer vast gekoppeld me de uitkoppelspoel L4. Van deze spoel gaan we met een 300Ω lijn (twinlead) naar de ontvanger.
Voor ontkoppeling is een weerstand van 5 kΩ in de hoogspanningstoevoer bracht, terwijl daar achter nog weer een filter is opgenomen, bestaande uit een weerstand van 2 kΩ en een condensator van 200 pF. Hier gebruikt men bij voorkeur goede keramicshe koker- of schijfcondensatoren.
Een verder voordeel van de antenne-versterker is, dat men het apparaatje



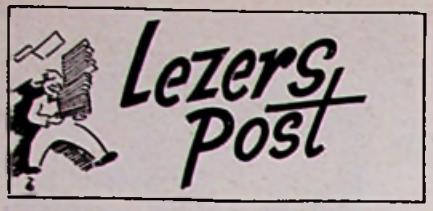
Principe-schema van de „booster".



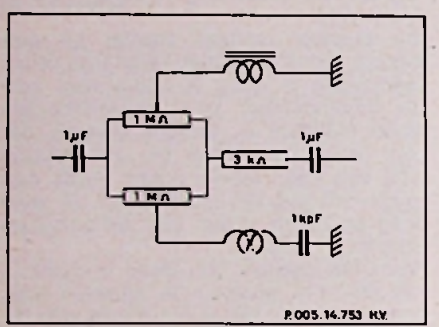
eventueel op zolder kan plaatsen, zo dicht mogelijk bij de antenne. Het is n.l. zo, dat de uitvoerleiding van de antenne het grootste deel der storingen oppikt. Versterken we nu eerst het onvangen signaal, waardoor de signaal-ruisverhouding gunstig wordt beinvloed.
De booster bestaat slechts uit een handje vol onderdelen, terwijl de bouw eenvoudig is. Zorg is nodig voor korte verbindingen, zo symmetrisch als maar mogelijk is. Bedenk daarbij, dat op deze frequentie de zelfinductie van een klein stukje draad reeds een grote invloed kan hebben op de werking en houdt U dus aan tekening en foto's.
Voor het gebruik van deze booster in de FM-band, moeten de spoelen worden verkleind. Het is nuttig ook dan de afstemming van de roosterkring b.v. op 89 MHz te brengen, en die van de plaatkring op b.v. 95 MHz.
Gelijke maatregelen kan men nemen, indien men dit handige toestel wil gebruiken om er de Langenberg Televisie een extra steuntje mee te geven.

SPOELCONSTRUCTIE

De spoelen, in het schema aangegeven, zijn gewikkeld op de bekende zwark Philips spoelkokertjes met ijzerkern. Draad: 0,3 mm em.-zijde.
Vindt de „booster" dicht bij ons apparaat een plaatsje, dan kan de „voeding" uit het desbetreffende apparaat worden betrokken.
Anders is het gesteld, indien we het antenne-versterkertje dicht bij de antenne willen opstellen; een „eigen" voeding is dan noodzakelijk. Eventueel kan worden volstaan met een kleine trafo, waarvan we de 6,3 V gloeidraad en een 230 Volt hoogspanning (mag enkelvoudig zijn) kunnen betrekken.
Wordt voor de hoogspanning geen trafo gebruikt (o.a. via cel, rechtstreeks uit lichtnet), dan moeten alle aardpunten op een zelfde plaats en geïsoleerd van chassis worden verbonden. Een condensator van 2500 pF verbindt de „aarding" met het chassis.
Het apparaatje kan dan zonder bezwaar „geaard" worden.
In de gloeidraadleiding der buis wordt een h.f.-smoorspoeltje opgenomen; 30 windingen van ong. 0,3 mm. draad om een 1 Watt weerstand van pl.m. 500 Ω gewikkeld is voldoende. De weerstand dient in hoofdzaak als steun voor de wikkeling.



Dhr. Gillen te Bussum schrijft ons:
Tevens ontdekte ik onder de medewerkers dhr. L. V. Viddeleer. Gaarne zou ik daarvan enkele inlichtingen willen hebben omtrent de ideale toonregeling, naar ik meen beschreven in 'n Radio-Express van 1946 en tot nog toe de mooiste toonregeling die mij bekend is. Is het mogelijk de toonregeling uit te voeren met twee potentiometers als volgt:



Tevens heb ik in plaats van de hogetonensmoorspoel vanaf het moedercontact van de schakelaar, in dit geval de loper van de pot.meter naar aarde een condensator van 10.000 pF gebruikt. Gaarne wilde ik nog weten, of er na deze nog een betere toonregeling bestaat.

ANTWOORD: Het is inderdaad mogelijk de beide schakelaars te vervangen door 2 pot.meters van 1 MΩ. Het bezwaar is echter, dat er geen pot.meters bestaan met een voor dit doel geschikte regelcurve. Eén der eisen waarvan ik bij het ontwerp ben uitgegaan was, dat bij iedere gelijke stap op het gehoor dezelfde toe- of afname moest worden verkregen. Aan deze eis kan alléén met schakelaars en niet met pot.meters worden voldaan.

Vervanging van de spoel van 250 mH en condensator van 1000 pF, door één enkele condensator van 10 000 pF doet de gunstige eigenschappen van het ontwerp in hoge mate teniet. Het ophalen of verzwakken van hoge tonen begint dan al bij 300 Hz in plaats van 3000 Hz, zodat het middengebied aanzienlijk wordt aangetast. Deze wijziging moet dus sterk worden afgeraden.

Er bestaan wel enkele dubbelzijdige toonregelschakelingen die eenvoudiger zijn, omdat daarin geen afgestemde kringen worden gebruikt, doch, zoals ik binnenkort in -R.E- zal aantonen is het daarmede principieel onmogelijk een even gunstige frequentiekarakteristiek te verkrijgen. De vraag of er een betere toonregeling bestaat meen ik dan ook in alle bescheidenheid ontkennend te moeten beantwoorden.

L. V.

-R.E-

Dhr. H. A. Barentsen te Voorburg schrijft ons:
Ik heb met zeer veel belangstelling Uw artikel gelezen over de „Bandspreader".
Ik zou graag een dergelijk apparaat hebben voor de 80 meter band, daar ik altijd met veel genoegen naar de Heren amateurs zit te luisteren. Doch op mijn toestel (Super Corona van Amroh zit dit allemaal te dicht bij elkaar. Bestaat de mogelijheid om in een volgende uitgave een schema te plaatsen van zo'n apparaat geschikt voor de amateurband?
Het lijkt me toe, dat U er velen met mij een plezier mee zult doen.

Naar aanleiding van deze en andere vragen over de uitbreiding van de „Bandspreader" voor andere banden het volgende:
Voor de 10 en 13 m band zal men de „Bandspreader" in deze opzet moeilijk geschikt kuunnen maken, daar hiervoor de zelfinductiewaarde van de gebruikte spoeltjes te groot is, zodat men dan met kleinere spoelen (met minder windingen dus) zou moeten gaan werken. Hierdoor zouden de aangegeven waarden der condensatoren C2 en C4 voor de andere banden niet meer kloppen.
Toepassing van de 10 en 13 m band zou dus een geheel nieuwe opzet van dit apparaat met zich mee brengen.
Wat de boven de 50m gelegen golfbreedten betreft: ook hier kan men niet meer met de zelfde spoelen werken, daar de parallel condensatoren C2 en C4 dan veel te grote waarden krijgen (ongunstige LC verhouding). Men dient dan de k.g. spoelen te vervangen door spoeltjes voor de visserijgolf b.v. de Ritro-spoeltjes V13/V14. Bij gelijkblijvend schema worden dan de waarden voor C2 en C4:

3 —4 Mc	C 2g = 100 pF	± 5 %
(75—100m)	C 4g = 75 pF	± 5 %
2,2—3,2 Mc	C 2h = 190 pF	± 2 %
(93—136m)	C 4h = 125 pF	± 5 %
1,6—2,6 Mc	C 2k = 330 pF	± 2 %
(115 -187m)	C 4k = 250 pF	± 2 %

Er dient dan afgeregeld te worden op resp. 3,5, 2,7 en 2,1 Mc.
Door de veel bredere band, die hier ontvangen wordt is het noodzakelijk om de roosterkring kunstmatig te dempen, daar anders boven en onder in de band te veel verzwakking optreedt. Dit geschiedt door parallel aan C2 een weerstand te schakelen, welke, naargelang de omstandigheden, kan varieren tussen 5 en 50 kΩ. De juiste waarde kan men zelf door experimenteren eenvoudig vaststellen.
Gaat het speciaal om de 80m amateurband, dan kan deze weerstand vervallen. Men regelt C 4g dan normaal af op 3,5 Mc, maar C 2g op 3,65 Mc (midden amateurband).

J. J. SIJBRANDS

OLD MAN

Van de Heer C. W. Fiegen, Heemstede ontvingen wij een brief, waarin deze ons er op wijst, dat de uitdrukking Om's (Old Man's) fout is.
Dat is zo, maar geachte Heer Fiegen, radiolui zijn eigenaardige mensen. Hun jargon is niet altijd taalkundig juist, en hun uitdrukkingswijze nog minder. In Nederland is het reeds vele jaren gebruikelijk om „om's" te schrijven. Waarom eigenlijk? De uitdrukking „om" stamt uit de tijd, dat de radioamateur nog „slechts" telegrafeerde en het ver beneden zijn stand achte, om een microfoon te gebruiken. Deze goeie oude sleutel ridders hadden een hekel aan veel letters. Een goede gewoonte was en is nog steeds, elkander met „Old Man" aan te spreken. Dat was internationaal. In Nederland werd dit vanzelfsprekend overgenomen, want we zijn nu eenmaal dosmopolitisch van aard. Dat men hier natuurlijk de uitdrukking „om" in het meervoud tot „om's" verboog, is zeer begrijpelijk. Want dat „om" was een begrip geworden. We willen, als „Radio Electronica", niet gaarne van deze traditie afwijken en zullen dus doorgaan met deze „fout" die te goeder trouw ontstond".
Zeker, de radiozendamateur heeft een grote liefde voor de Engelse taal. Overal ter wereld zal men die horen, gesproken in vele vormen en tongvallen, die het Engels niet altijd onbeschadigd laten.
Luister maar eens goed op de verschillende banden en verheug U er dan over, dat een Italiaan en een Portugees, een Hollander en een Deen, en Brasiliaan en een Libanees gezellig, ieder in hun eigen „Engels", met elkaar babbelen en vergeten, Gode zij dank, dat het soms op deze wereld zo erg kan spoken. Dat zij, in dat vaak zeer slechte Engels twee dingen gemeen hebben, nl. dat zij radiolui zijn èn vrienden van elkaar willen zijn en blijven.
Natuurlijk willen wij het goede voorbeeld geven en zullen daar werkelijk ons best voor doen. Maar amateur-tradities breken, neen, dat doen we beslist **niet!**

Wigman

-R.E-

SAMENWERKING TUSSEN PARAMOUNT EN DE AMERICAN BROADCASTING CY.

De F.C.C. (Federal Communications Committee) heeft zijn goedkeuring gehecht aan een samenwerking tussen Paramount en de ABC. Dit zal verstrekkende gevolgen hebben voor de Amerikaanse omroep. Niet alleen dat de vorming van een nieuw netwerk is toegestaan, ook de werkzaamheden der overige vier omroepmaatschappijen zal er door worden beinvloed.
Het nieuwe netwerk zal de naam dragen van AB—PT Inc. en zal een kapitaal van $ 150 millioen achter zich hebben. De nieuwe maatschappij zal vijf TV-stations, zes AM-stations en zes FM-stations beheren, samen met 70 theaters door het gehele land. Tevens zullen zich 81 TV-stations en 353 radio stations aansluiten

De Grote Duitse Radio-, Fono- en Televisie-Tentoonstelling te Düsseldorf

Op de 29ste Augustus a.s. gaan de poorten open van de Grote Duitse Radio-, Fono- en Televisie-Tentoonstelling, die tot 6 September 1953 in Düsseldorf wordt gehouden.

Het is de eerste maal in de geschiedenis dezer na-oorlogse tentoonstelling dat ook weer het begrip „Fono" in de naam wordt ingevoerd. Dat is niet zonder redenen. De laatste jaren is n.l. de opgetekende klank in het middelpunt der belangstelling gekomen. Betere gramofoonplaten, langspeelplaten en magnetische opname-apparaten, zij allen droegen bij tot de vergroting van de productie en afzet. Ieder najaar bleek de productie weer 30% hoger te liggen dan in het voorjaar en reeds dit jaar is de 100 millioen grens overschreden.

De Tentoonstelling van dit jaar zal de bezoekers alles op dit gebied laten zien, van de grote, uitgebreide uitvoering zoals deze bij de omroep worden gebruikt, tot kleine draagbare apparaten voor huishoudelijk gebruik. Draadopname toestellen voor zakelijk gebruik, zoals dicteer machines, en niet te vergeten de moderne pickups met gering gewicht, platenwisselaars voor meerdere snelheden.

Natuurlijk neemt ook de Duitse Bondspost deel aan dit electrisch festijn. De volgende afdelingen zijn in voorbereiding:

Afd. I. Stand 13.

Deze zal geheel gewijd zijn aan de decimetergolf-straalverbingen. Te zien zal zijn een eindstation, zoals dit gebruikt wordt bij de straalzenderverbinding tussen Hamburg en Frankfort a/M Men zal een TV beeld via een parabool-spiegel-antenne, opgesteld op het dak van de tentoonstellingshal, naar het „Stümm-Haus" in de Breitestrasze te Düsseldorf en van daar naar Wupperthal zenden. Van hieruit zal men de in de hallen opgenomen beelden over de Duitse TV zenders uitstralen.

De zendfrequentie zal ongeveer 1800 MHz zijn (17 cm). Voorts zal er een z.g. „diapositief" zender met controle-ontvanger worden geexposeerd, een impulscentrale die voor synchronisatiesignalen van de zender en ontvanger zorgt, een parabool-spiegel-antenne en meerdere ontvangtoestellen, dienende voor de controle der beeldkwaliteit langs de straalverbinding.

Stand 14

Voor het overbrengen van 12, c.q. 24 telefoon-verbindingen over één zender (z.g. Impuls-fase-modulatie inrichting-P.P.M.)

Er wordt een 12 kanaals zender in bedrijf geëxposeerd. De bezoekers kunnen zichzelf van de goede kwaliteit van de overdracht overtuigen, doordat zij in staat worden gesteld via aangesloten telefoontoestellen gesprekken te voeren.

Stand 18 **Wandschildering**

Deze wandschildering, die de bezoekers vanaf de roltrap kunnen waarnemen, geeft een overzicht van de historische ontwikkeling der Televisie vanaf de tijd der voormalige Rijkspost tot en met de huidige stand van zaken der Televisietechniek der D.B.P.

Afd.II Stand 11 **Draadradio**

De D.B.F. geeft via de hoogfrequente draadradio 3 omroepprogramma's door. De ontvangst is volkomen storingsvrij; de weergavekwaliteit uiterst goed, terwijl in tegenstelling tot de middengolf-uitzendingen, géén begrenzingen van het l.f. spectrum plaatsvindt. Op deze stand kunnen de bezoekers zich overtuigen van de ontvangst en weergave met behulp van eenvoudige ontvangtoestellen.

Afd.III Stand 1 **Radiostorings-meetdienst**

De ontwikkeling der U.K.G. - FM omroep en van de TV maakte een grote uitbreiding dezer dienst noodzakelijk; de moderne apparatuur dezer dienst wordt hier geëxposeerd.

Practische demonstratie van h.f. metingen aan electrische apparaten en inrichtingen, die ongewenste h.f. spanningen opwekken, opnemen van stoorspanningscurven, radio-ontstoringsproeven in electromagnetisch afgeschermde ruimten (h.f. meetkooien).

Stand 2

6 Storingsbron-voorbeelden voor geluidsomroep in gestoorde en ontstoorde toestand te demonstreren en door de tentoonstellingsbezoekers zelf te bedienen.

Stand 3

4 Storingsbron-voorbeelden voor de Televisie in gestoorde toestand, door de bezoekers zelf te bedienen.

Stand 4

Model van een peilinrichting met draaibare antenne-installatie, voor de horizontale- en verticale peiling in het frequentiebereik 30 - 300 MHz (golflengte 10 - 1 m). B.v. voor de plaatsbepaling van h.f. apparaten.

Stand 5

Meetplaats voor de bepaling van storingen met meetantenne voor het meten van stralingen van h.f. apparaten, technische beproeving van h.f. apparaten, die de D.B.P. in het raam der h.f. wetten heeft uit te voeren, aan de hand van grafische voorstellingen.

Stand 6

Ontstoringsmiddelen-overzicht van tien firma's, die in het Bondsgebied radio-ontstoringsmateriaal (condensatoren, smoorspoelen, weerstanden enz.) voor alle toepassingsgebieden der electronische branche fabriceren.

Bovendien tien verschillende storingsbronvoorbeelden, die naar de nieuwste technische vorderingen en VDE voorschriften voor radio ontstoord zijn.

Stand 7

Stand der huidige automobiel-radio-ontstoring aan de hand van bougie-modellen, motormodellen van 3 grote firma's, die radio-ontstoringsmateriaal voor automobielen fabriceren.

Stand 8

Volledige apparaat-, gereedschap- en auto-uitrusting voor radiostoringsmeet-inrichtingen der D.B.P. (Wagens door grote foto's voorgesteld).

Stand 9

Centraal antenne systemen voor omroepgolven, UK en TV aan de hand van huismodellen met practische demonstraties.

Stand 10

Resultaten en ervaringen der grote ontstoringsactie der D.B.P. in Iserlohn in het jaar 1952 aan de hand van reliefkaarten, grafische voorstellingen,.

ADELING IV; Stand 12

Inlichtingenstand van de DBP en NWDR voor geluids- en beeldomroepdeelnemers. Hier kunnen de bezoekers over alle vragen, de uitzendingen, ontvangst, wettelijke bepalingen, ontstoringskwesties, enz. worden ingelicht.

AFDELING V; Stand 16:

Telefoondienst-centrale - Oponthoudsruimte voor het bedieningspersoneel.

Stand 17

Schakelkamer voor de TV-dienst

Al met al wordt deze tentoonstelling een evenement, dat niet zal nalaten zijn stempel te drukken op de ontwikkeling der radio-, fono- en televisietechniek in West-Europa. Uit Nederland wordt een zeer groot aantal bezoekers verwacht. Dat is ook logisch, gezien de grote afzet van Duitse artikelen in Nederland.

Om U een idee te geven van de productiviteit der Duitse industrie op radiogebied volgen hier nog enkele cijfers:

PRODUCTIE VAN RADIOTOESTELLEN in de Bondsrepubliek en West-Berlijn:

	stuks	ter waarde van
1949	1.428.000	D.M. 255.740.000
1950	2.364.000	363.894.000
1951	2.647.000	489.353.000
1952	2.608.000	468.122.000

AANTAL RADIOLUISTERAARS in de Bondsrepubliek en West-Berlijn

1 Januari	1949	7.154.424
1 Januari	1950	7.920.412
1 Januari	1951	9.627.154
1 Januari	1952	10.456.128
1 Juni	1952	10.890.950
1 Januari	1953	11.652.521
1 Juni	1953	11.809.774

Uit de Griekse mythologie weten wij, dat de oppergod Jupiter bij de klassieken bekend stond als een getrainde flirt. Talloos waren zijn escapades d'amour en dit verdriette zijn vrouw Juno zozeer, dat zij zich voornam, om wraak te nemen op ieder meisje dat Jupiter verlangde. Zo gebeurde het, dat zij Jupiter snapte met de dochter van de riviergod Inachus. Juno veranderde Io in een koe en nam haar mee om haar onder toezicht te stellen van Argus, een van Juno's dienaren. Deze was in het bezit van myriaden ogen, waarvan nooit meer dan de helft gesloten waren.

Dat Argus, de onovertrefbare wachter, tenslotte toch werd misleid behoeft geen twijfel, want tot nu toe is er geen ideale wachter gevonden en zal nooit worden gevonden.

Onze Argus is in het algemeen betiteld met de naam capacitief relais. Dit technische woord komt vertaald op het volgende neer; het is een electrisch bediend contact, dat op een kleine capaciteitsverandering reageert.

Het vindt de laatste jaren steeds meer toepassingen, in het reclamebedrijf voor het verrichten van schijnbaar magische handelingen, in de techniek voor het constateren van kleine mechanische veranderingen, in het huishouden voor het detecteren van nieuwsgierige buren of hospita's, voor controle en waarschuwing over bezittingen, het tellen van voorwerpen met een telrelais, enz., enz.

Nu zijn er verschillende manieren om door middel van een capaciteitsverandering een stroomverandering op te wekken, die een relais doet schakelen. De hier beschreven toepassing maakt gebruik van een oscillator, die uit genereren valt, zodra er een voorwerp op voldoende afstand van de kring komt.

De oscillator is namelijk zodanig afgesteld, op het randje van genereren, dat een kleine demping of verkleinde terugvoering van de oscillatorspanning voldende is om af te slaan en zo een grote stroom te trekken.

Bij enige schakelingen is dan ook een relais direct in de anodekring van de oscillatorbuis opgenomen. Deze methode heeft het bezwaar, dat er een gevoelig relais is vereist, terwijl de schakeling niet stabiel is en wel eens weigert tengevolge van netspanningsvariaties.

Om hieraan te ontkomen is de schakeling in fig. 2 ontwikkeld, die deze bezwaren niet heeft. In dit schema ziet ge een dubbeltriode ECC40, waarvan een gedeelte als socillator staat geschakeld en het andere als relaisbuis.

De stroomverandering van de oscillator als gevolg van het minder goed oscilleren of zelfs afslaan, wordt omgezet in een spanningsverandering over de kathodeweerstand van 5000 Ω. Deze weerstand is voor hoogfrequent ontkoppeld en doet alleen dienst om de stroomverandering kenbaar te maken aan het rooster van de relaisbuis. In de anode van dit tweede gedeelte van de ECC40 (iedere dubbeltriode, zoals 6SN7, 6SL7, ECC33, ECC81 en anderen, voldoen goed) is een relais opgenomen, dat aanslaat bij een stroom van ongeveer 5 milli-amp. Met behulp van een kathode-weerstand en een spanningsdeler is deze buis een zodanige negatieve voorspanning aangemeten, dat dit triode-gedeelte bij de normale instelling van de oscillator geen stroom trekt en het relais dus dus niet bekrachtigt.

Bij het afslaan van de oscillator loopt door de weerstand van 5000 Ω in de kathode van de oscillatorbuis een dusdanige stroom dat de spanning er over heen groter wordt dan de negatieve spanning van de relaisbuis. Door de gelijkstroomkoppeling gaat deze buis dan stroom trekken. Ook bij een zeer geringe capaciteitsvariatie wordt de stroom door de oscillatorbuis groter, tengevolge van de veranderde instelling, zodat de relaisbuis een wenig stroom kan gaan trekken door de verminderde voorspanning op haar rooster.

Bij een zeer zorgvuldige instelling van de variabele condensator (Philips tolletje van 30 pF) bleek een capaciteitsverandering bij een stroom zilverpapier van 30 cm lengte en 20 cm breed van 0.1 pF ruim voldoende om het relais te doen aanslaan. Dit werd gecontroleerd met een stukje aluminium van dezelfde afmetingen door de afstand te meten waarbij het relais reageerde en dan de capaciteit uit te rekenen van de gevormde condensator, d.i. oppervlak van de plaat delen door 4,4 πd, waarin d de afstand in cm tussen de platen is. Bij grotere platen of stroken staniol kan op deze manier de nadering van personen zeer goed

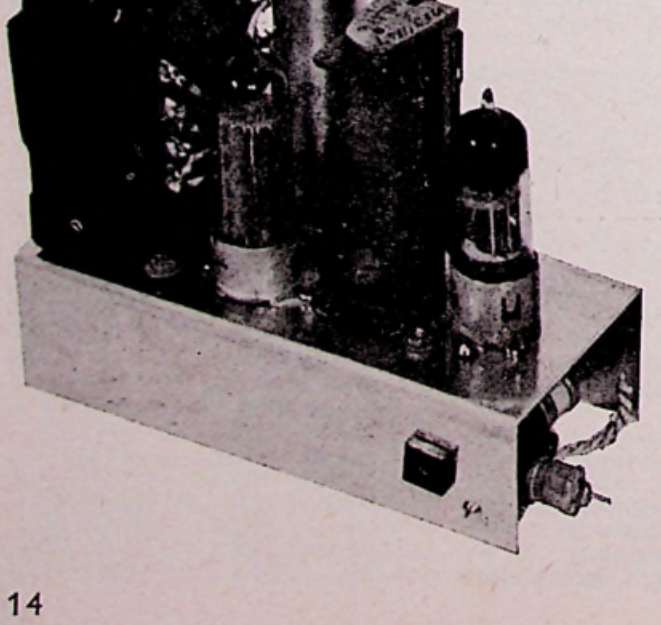


Fig. 1. Uitvoering van een experimentel Argus. Het geheel kan gemakkelijk in de hand worden gehouden. Let op de grootte van de buizen.

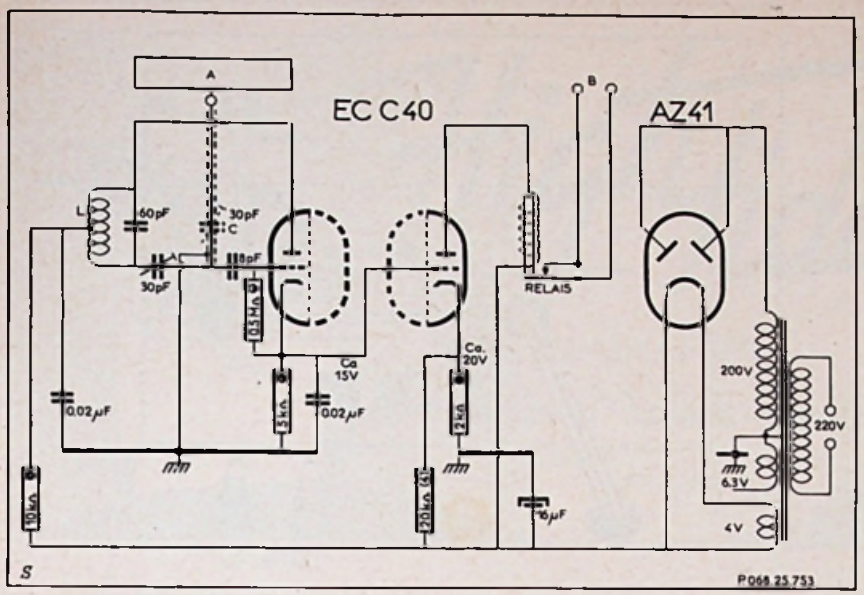


Fig. 2. Principeschema van de electronische bewaker. Het is mogelijk om in plaats van de hier gebruikte AZ 41 een seleencel toe te passen. Bij het gebruik van een 220 V aansluiting op de contacten van het relais dient er een condensator van ongeveer 50.000 pF parallel te worden geschakeld aan deze contacten.

worden aangetoond.
Nu is de toegepaste grootte van de strook of gebruikte plaat afhankelijk van de instelling van de roostercondensator en instelling van de trimmer. Het is bij deze schakeling namelijk zo, dat over een kleine capaciteit de taststrook in de kring is gekoppeld. Dit maakt de schakeling buitengewoon gevoelig voor capacitieve veranderingen en dempingen tengevolge van extra straling. De roostercondensator is slechts 8 pF, welke met een draadtrimmer (vervaardigd van twee in elkaar gedraaide montagedraadjes) bijgesteld wordt met het Philipstolletje ongeveer in het midden ingesteld. Bij een plaat van 50 x 50 cm is dit ongeveer als opgegeven in de foto van fig. 3.
De oscillator werkt op een frequentie van ongeveer 500 kHz, di. een gebied waar niet veel radiostoring als hinderlijk wordt opgegeven. Daartoe is een spoel toegepast met ijzerkern, zie ook fig. 3. Voor zelf maken van deze spoel dient men uit te gaan, dat de zelfinductie ongeveer 1,5 milliHenry bedraagt en de kringcapaciteit 60 pF is. De middenaftakking van de spoel zit op een kwart van de roosterkant. (Zie voor de spoel het einde van dit artikel). Met de weerstand van 0,5 MegΩ en de zeer kleine roostercondensator is de oscillator op het randje van oscilleren ingesteld en om deze reden dient men eventuele verliezen hier zo klein mogelijk te houden, daar de gevoeligheid hiermede samenhangt.

De kathodeweerstand van de oscillatortriode is ontkoppeld met een condensator van ongeveer 22.000 pF. Men kan deze weerstand eventueel nog met een extra grotere capaciteit overbruggen. Dit brengt dan een bepaalde tijdconstante in de schakeling, hetwelk in bepaalde gevallen nodig kan zijn. Deze tijdvertragende schakeling (b.v. met een elco van 8 tot 50 μF) voorkomt ontijdig opkomen van het relais bij snel veranderende capacitieve veranderingen. Anderzijds vertraagt het de afval van het relais. Dit laatste kan ook worden bereikt door een condensator over de spoel van het relais te monteren. Het onderaanzicht, zowel als de bouwtekening geven een voldoende indruk van de opstelling en de eenvoud van onze ARUS.
Bij de toepassing van Argus dient ge eraan te denken, dat de leiding naar de voelhoren, in dit geval dus een strook zilverpapier, niet langs het plafond of muur gespannen moet worden, daar anders ook deze omgeving door de Argus wordt bewaakt. Het beste gebruikt ge als otevoerdraad een coaxiale kabel, b.v dat van 150 Ω per meter. Op deze manier is alleen de voelhoren gevoelig.
Zelf heb ik m'n Argus in een kast staan, terwijl ik de spiegel gebruik als capacitief element. Daartoe heb ik de geleidende spiegellaag in contact gebracht met de binnengeleider van genoemde co-axiale kabel en deze met een Belling-Lee plug op het chassis vast gezet. Daar ik op kamers woon en de spiegel een gedeelte vormt van een toiletgeheel, dat grenst aan de gang, waarop de kamers uitkomen, kan ik iedereen op de gang zien aankomen. Daartoe heb ik de contacten van het relais een lampje laten schakelen boven dit toiletgeheel. Ook bij het scheren is dit een handig gebruik; immers, zodra ik de spiegel nader floept het lampje aan en vergeten om het uit te draaien is nu eveneens geen bezwaar meer.
Bij een vriend, die in een gehorig huis woont is een andere Argus nuu reeds geruime tijd met succes in gebruik tegen afluisterposten. Daartoe heeft hij tegen de gehorige wand over de gehele lengte een strook zilverpapier geplakt en dit achter het behang weggewerkt. Argus werkt hier wel op een zeer genieus idee. Hij schakelt namelijk de sterkte-regelaar van de radio voor een gedeelte kort, waardoor het geluid sterk toeneemt en schakelt tegelijkertijd een rood signaallampje op de 6,3 V van de trafo met een paar andere contacten. Dit om toch een conrole te houden, indien de radio afstaat.

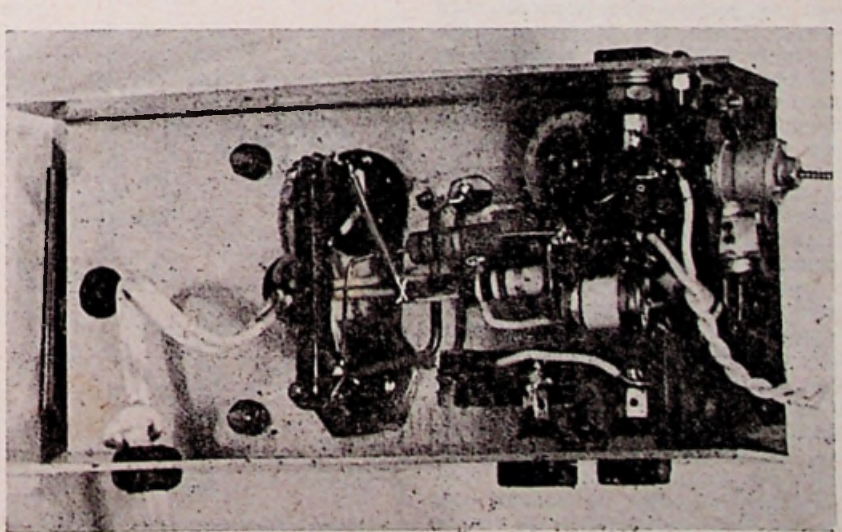
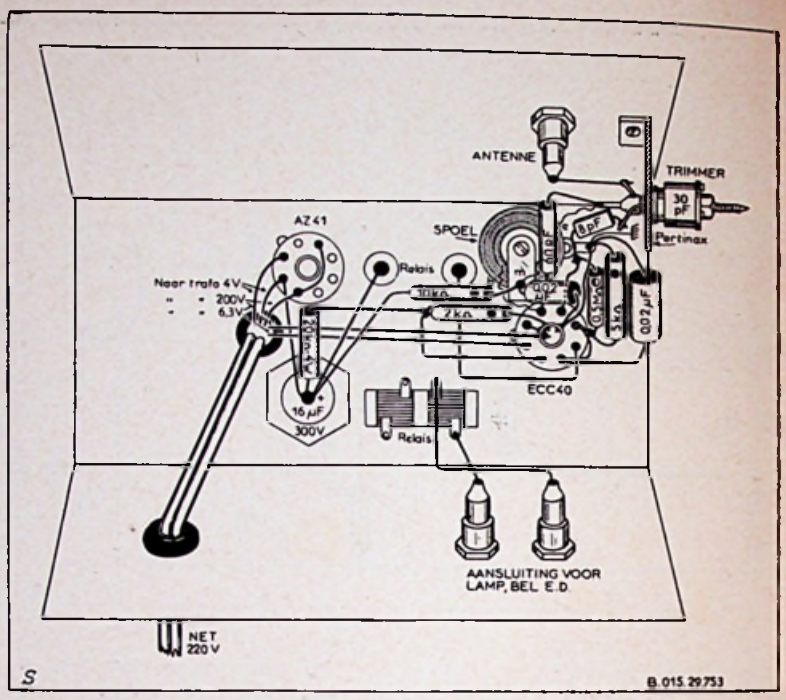


Fig. 3. Onderaanzicht van Argus. Uiterst rechts ziet ge de gevoeligheidregelaar van het capacitieve relais. Bij de instelling gebruikt men bij voorkeur een lange trimsleutel. Boven de elco zweeft de zware weerstand voor de spanningsdeler met de kathodeweerstand van de relaisbuis.

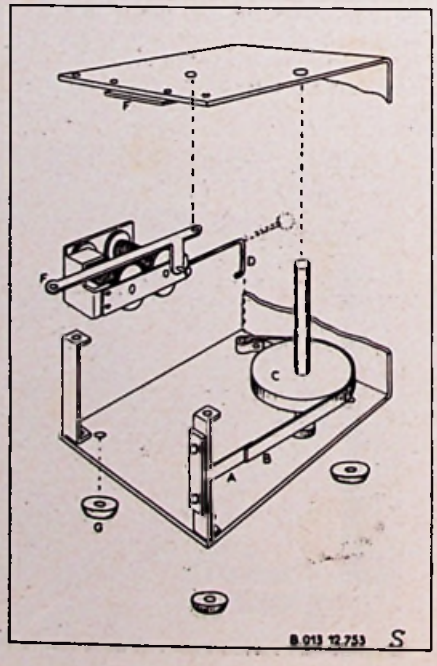
Fig. 4. Bouwtekening van het capacitieve relais. Bij veelvuldig gebruik verdient het aanbeveling om het geheel in een klein metalen doosje te bouwen. Voorts is het voor de werking van het grootste belang om vooral de onderdelen van de oscillator stevig op te stellen, daar anders een geringe trilling de vereiste capacitieve verschuiving geeft en het relais dus zonder werkelijke reden aanslaat.



Zoals ge ziet er zijn mogelijkheden genoeg voor een Argus.
Bindt ge om een thermometer een stukje zilverpapier en bij een van te voren bepaald aantal graden Celcius eveneens een stukje, dan schakelt het relais dus bij de toename van een bepaalde temperatuur. Dit is vooral handig bij het nemen van warmteproeven; aanbeveling verdient een kwikthermometer.
Bij continu bewaking of andere opstellingen is het mogelijk om Argus constant te laten staan. Bij mij draait het relais nu al enige maanden zonder onderbreking achtereen. Het stroomverbruik is verwaarloosbaar gering. De gebruikte transformator heeft een primair vermogen van 12 Watt.
Het is mij opgevallen, dat in sommige plaatsen niet voldoende keuze is om de ontwerpen te maken die meer van de gewone radio afwijken. Om hierin tegemoet te komen, wil ik de speciale onderdelen aan de belangstellenden leveren, dit o.a. met de transformator en het relais. Deze onderdelen komen ook voor in de reeds beschreven tijdschakelaar (~~PE~~ 1 en 5) en de flitsinstallatie ~~PE~~ nr. 6). Verder de in dit ontwerp gegeven spoel, waarover het moeilijk is om wikkelgegevens te verstrekken in verband met de kruisspoelwikkeling.
Deze onderdelen kunnen bij vooruitbetaling van een postwissel aan W. Tebra, Zw. Kijkerweg 20 te Apeldoorn worden verkregen. De transformator doet f 8.25, het relais met meerdere contacten kost f 7.80 en de spoel, waarvan ik er uiteraard maar een beperkt aantal bezit, kost f 1.75. Het is van belang te weten dat de relais speciaal voor het doel zijn omgewikkeld en bruikbaar zijn in dit ontwerp en dat van de tijdschakelaar, flitsinstallatie en fotocelrelais.

ZWIEPMOTOR

Als moeder, de vrouw, Zaterdags haar hand ophoudt, verdwijnt daar meestal zoveel in, dat er voor vader, de amateur, maar weinig overblijft, om zijn experimenten mee te bekostigen, Dat experimenteren echter niet duur hoeft te zijn, blijkt uit het motortje, dat hier beschreven zal worden. Op het eerste gezicht lijkt het eerder een interessant, dan een bruikbaar apparaat, maar vergist U zich niet er zijn mogelijkheden te over, om het te gebruiken.
De benodigde onderdelen zijn: een oude electrische deurbel (met dubbele electro-magneet), en asje, een vliegwiel, trommel of dergelijke vlakke omtrek en één of ander chassis van hout of metaal, waarop het geheel gemonteerd kan worden.
Zoals U ziet, de rommeldoos kan de meeste onderdelen leveren. En heeft U geen oude bel meer? Gaat U dan even op de rommelmarkt kijken; tien tegen één dat U er daar één voor een paar kwartjes op de kop tikt.
Hoe het apparaatje in elkaar zit, ziet U op tekening en foto. In rust ligt het leertje betrekkelijk slap om de trommel; wordt nu de bel in werking gesteld, dan wordt het steeds even strak getrokken, waardoor de trommel gaat draaien. Door de veerspanning van de bel en de spanning van het gummi bandje te regelen, kan de grootste snelheid en trekkracht ingesteld worden. Hoe groter de wisselspanning, waarop men de bel laat werken, des te groter is de trekkracht van het mo-



tortje. Om een idee te krijgen van de bruikbaarheid, werd op het apparaatje een oud gramofoonplateau gemonteerd en hierop kwam Moeder's strijkbout, die nogal zwaar is. Bij een spanning van 15 Volt draaide dit alles (totaal gewicht 3,5 kg!) rustig in de rondte. Nu is 15 Volt een spanning, die de bel alleen gedurende korte tijd (bij aandrijving van een draaibare TV of FM-antenne b.v.) kan verdragen.
Alle mogelijkheden, om nog meer uit het apparaatje te halen, zijn nog open. Het hier beschreven motortje werd zo eenvoudig mogelijk gebouwd, maar als de rommelkist ook nog een paar kogellagertjes oplevert en geëxperimenteerd wordt met de grootte van de trommel e.d. zal er zeker nog meer uit te halen zijn. Verder kan getracht worden, door gebruik van rubberisolatie e.d. het motortje zo geruisloos mogelijk te doen lopen. Om radio-storing te voorkomen, verdient het aanbeveling, het onderbreker-contact van de bel te overbruggen door een condensator (0.1—1 μF) in serie met een weerstand (20—50 Ω).
Toepassingen? De draaibare antenne werd al genoemd, dan een langzaam draaiende entilator met grote in, een etalagemotor voor het ronddraaien van lichte voorwerpen en blikvangers, enfin gaat U zelf maar verder.
Uit: Radio Craft, January 1948, pag. 65

EERSTE DEEL

INLEIDING

De bedoeling van deze artikelen is, de radioman een indruk te geven van wat we onder een huis-muziek-installatie verstaan. Tevens om de amateur een algemeen schema, een lijn, in handen te geven om met zijn bestaande of nog te bouwen apparatuur datgene te verwezenlijken, wat in de Ver. Staten reeds zo'n hoge mate van populariteit bezit. Tenslotte moeten de gegevens, hier neergelegd, er toe bijdragen dat de idee „high fidelity" vlees en bloed wordt van iedere radio-muziek-liefhebber. Alleen op deze wijze kunnen we blijkbaar „de omroep" overtuigen dat ze ons geen tweede hands programma-kwaliteit behoeven te leveren, doch uitsluitend het beste. Voor de gramofoonplatenfabrikanten een aansporing om slechte opnamen maar thuis te houden.

ALGEMEEN OVERZICHT

Onder huismuziek-centrale verstaan we een combinatie van apparatuur. Deze combinatie kan vele elementen bevatten. Enkele voorbeelden (we zullen daarbij van achter naar voren gaan): luidspreker of meerdere luidsprekers; versterker, al of niet met ingebouwde of losse voorversterker; radio-apparaat voor kwaliteitsontvangst, eventueel FM-ontvanger, gecombineerd toestel AM-FM, of losse eenheden; tape-recorder; gramofoon.

Het zal een ieder duidelijk zijn, dat het aantal combinaties zeer groot kan zijn. Ieder zal er echter dat uit moeten halen, wat in verband met portemonnaie en voorhanden materiaal + persoonlijke eisen en huiselijke mogelijkheden verwezenlijkt kan worden.

BASIS

Het kernpunt onzer installatie kan elke behoorlijke versterker vormen.

Nu wil ik direct toegeven, dat we niet allen in de gelegenheid zijn een Williamson te bouwen, omdat deze versterker nu niet bepaald goedkoop is. Dat behoeft ook niet. Wel moeten we een aantal minimum-eisen stellen.

Dat is dan op de eerste plaats betreffende het afgegeven nuttig vermogen. Acht Watt is het minimum dat we als eis moeten stellen. Waar het echter met een paar gewone moderne eindbuizen als EL3, EL41, 6V6 etc. al heel gemakkelijk is om zo rond de 10 Watt te bereiken, is deze eis dus eenvoudig te vervullen. Dat brengt ons meteen op de soort eindversterking.

Dat moet bij voorkeur balansversterking zijn.

Op deze wijze is n.l. gemakkelijk aan de 8 Watts eis te voldoen, bovendien ontgaan we dan meteen een belangrijke portie vervorming. De balansversterker heeft de eigenschap om vervorming als gevolg van even harmonischen, op te heffen. Oneven harmonischen worden niet opgeheven, en moeten door tegenkoppeling worden verminderd, tenzij men triodes wil gebruiken. Deze verlangen echter meer stroom en geven wat minder energie af. Ze zijn echter verreweg aan te bevelen.

De stromen der eindbuizen door de twee helften van de primaire wikkeling van de uitgangstransformator zijn (behoren althans) gelijk en tegengesteld gericht. Ze heffen elkander dus op, d.w.z. ze oefenen geen voormagnetiserende werking uit op het ijzer der uitgangstrafo. Hierdoor verwijderen we dus een afname van de zelfinductie der primaire wikkeling en blijft de weergave der lage frequenties goed. We moeten dus een hoge primaire zelfinductie hebben.

De hoge frequenties eisen een goede koppeling tussen primaire en secundaire wikkeling. Dit kan worden bereikt door b.v. de beide wikkelingen tussen elkander te leggen. — Goede trafo's zijn zo uitgevoerd.

Balansversterking eist ook fase-draaiing. Hiervoor gebruiken we dus geen balans-ingangstrafo, daar deze in practisch alle gevallen zo'n faseverschuiving oplevert, dat de tegenkoppeling er mee in gevaar kan komen. Bovendien is deze faseverschuiving nooit constant, doch verloopt soms zeer slecht, zodat er geen peil op te trekken is.

We doen dit dus met een fase-omdraaibuis. Er zijn verschillende schakelingen op dit gebied, doch slechts enkelen zijn goed. De schakelingen die met hoge weerstanden in de anode- en kathodeketens werken, zijn uiterst gevaarlijk. Zodra immers de kathode-aarde capaciteit wat groot uitvalt, o.a.

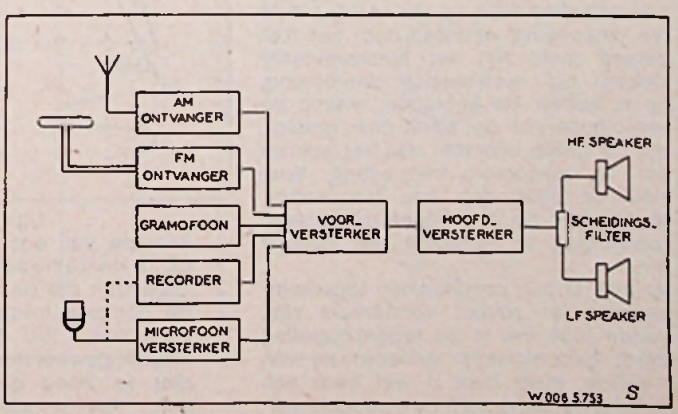


Fig. 1. BLOKSCHEMA van een HUISMUZIEK-CENTRALE

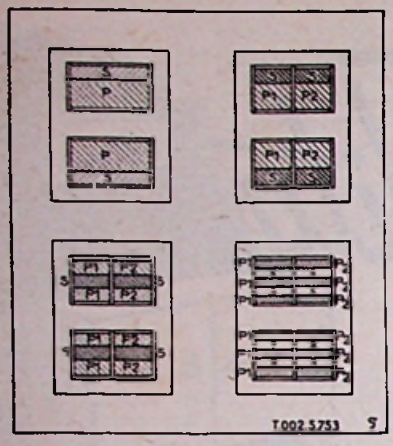


Fig. 2
Boven links: „Gewone" uitvoering van een uitgangstrafo voor enkele trappen. - Boven rechts: „Gewone" uitvoering van een balansuitgangstrafo. - Onder links: Betere uitvoering van een balansuitgangstrafo. De secundaire heeft een sterker koppeling met de primaire. - Onder r.: Nog betere uitvoering van een balansuitgangstrafo. Bij de Williamson zijn er zo 2 x 5 primaire en 2 x 4 secundaire spoelen.

door de montage, zal de fase-omkering voor de hoge frequenties worden verstoord en de buis mank gaan lopen! We zijn dan voor dit gebied niet meer in balans, bovendien gaat het spul meestal genereren in het onhoorbare gebied! Een goed systeem is dat, beschreven door de Heer Kummer in PE No. 1 „Een 10 Watt High Fidelity" versterker, alsmede de fasedraaier, zoals Williamson deze heeft uitgevoerd.
Het mooiste is, als men de feitelijke eindversterker, dat is dus inclusief de stuurtrappen, als gesloten eenheid kan uitvoeren. In de geest dus van het Williamson systeem. Men kan deze dan „recht" maken, dw.z. dat deze eenheid vooral niet met toonregelingen wordt uitgevoerd. In de tegenkoppeilng wordt bij voorkeur ook niet gecorrigeerd, dus wordt zo mogelijk frequentie-onafhankelijk uitgevoerd. — Zij bevat dus uitsluitend weerstanden. Dit heeft natuurlijk een bedoeling. Tegenkoppeling dient op de eerste plaats om vervorming, ontstaan door het niet geheel recht zijn der buiskarakteristieken, z.g. niet-lineaire vervorming, op te heffen. De gebieden, waarin de vervorming zich het eerst doet gelden, zijn de beide uitersten van het gebied der te versterken frequenties. Speciaal de zijde der lage frequenties, omdat daar de amplituden der wisselspanningen en -stromen het grootst zijn.
Nu zult U mij onmiddellijk tegenwerpen, dat er zoveel versterkers zijn, waarin juist wel in de tegenkoppeling wordt gecorrigeerd. Accoord en van 't zelfde, maar hebt U wel eens van compromis gehoord? Het publiek ver-

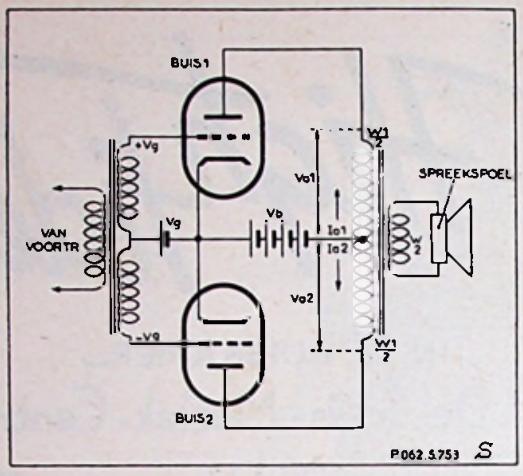


Fig. 3
Principe van de BALANSVERSTERKER

langt nu eenmaal vijf poten aan een schaap. Dus een goedkope versterker, voorzien van alle gemakken, als het kon met één enkele buis. En praat ze dat nou maar eens uit het hoofd. Het lekenpubliek wel te verstaan. Wat doet de constructeur dan? Hij neemt z'n toevlucht tot wat kunst-grepen.
Produceert dan vaak een aannemelijk geheel. Ga je aan zo'n ding critisch meten — maar dat doet het lekenpubliek toch niet — dan komen er vaak gekke dingen uit de bus. Heus, het is mogelijk om bij een topfrequentie van 5 à 6000 Hz de indruk van helderheid te geven, als je er maar voor zorgt dat de lage zijde dan ook wordt begrensd. Stellen we 6000 Hz als top, dan mag men feitelijk niet onder 100 Hz weergeven; er is een factor 600.000

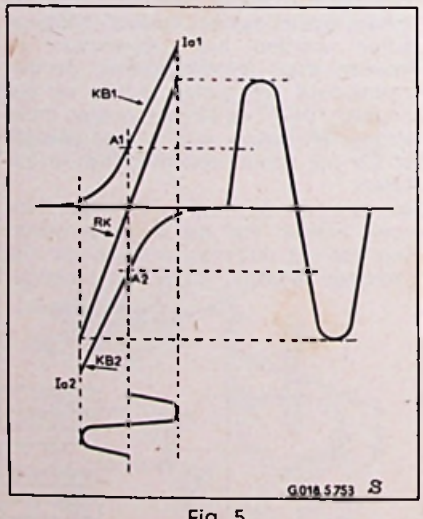


Fig. 5
Principe van een fasedraaier
Ck is de kathode-gloeidraad-capaciteit die de balans voor de hoogste frequenties kan verstoren. Rb_2 de kathode-belastingsweerstand mag dus niet te hoog gekozen worden. Rb_1 is gelijk aan Rb_2.

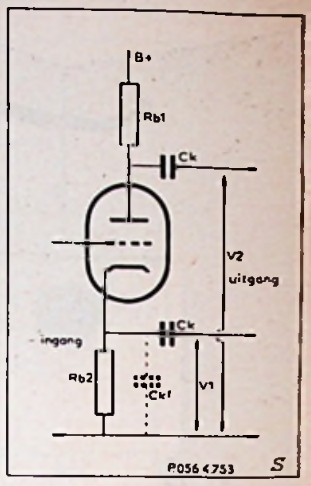


Fig. 4
Wijze waarop uit de 2 gebogen karakteristieken van twee trioden (AD 1) een rechte werkkarakteristiek voor balansversterking ontstaat. (Geen vorming van harmonischen).

het product van laagste en hoogste frequentie, die hier maatgevend is.
Een ander belangrijk punt, dat men, zo enigszins mogelijk, ook de uitgangstransformator in de tegenkoppeling moet betrekken, dus vanuit de secundaire wikkeling naar voren moet gaan. Dit stelt natuurlijk eisen aan zo'n trafo

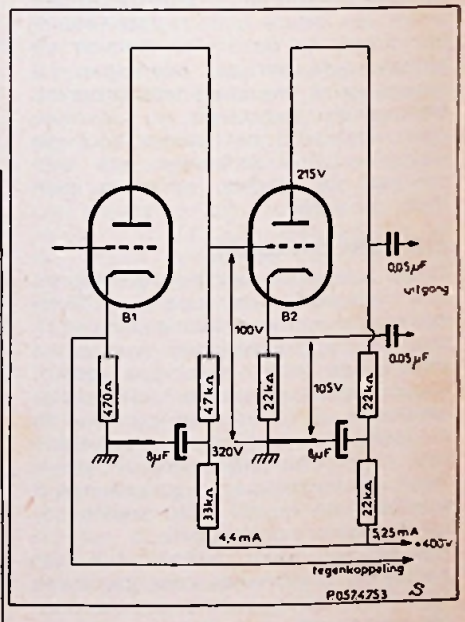


Fig. 6
Principe van de fasedraaier in de Williamson versterker. - Directe koppeling tussen ingangsbuis en fasedraaier. Spanningsval a. de kathodeweerstand van buis 2 bedraagt 105 Volt, de spanning aan de plaat van buis 1 moet 100 Volt zijn. Het **verschil** tussen de beide spanningen is een negatieve roosterspanning van 5 Volt aan het rooster van buis 2.

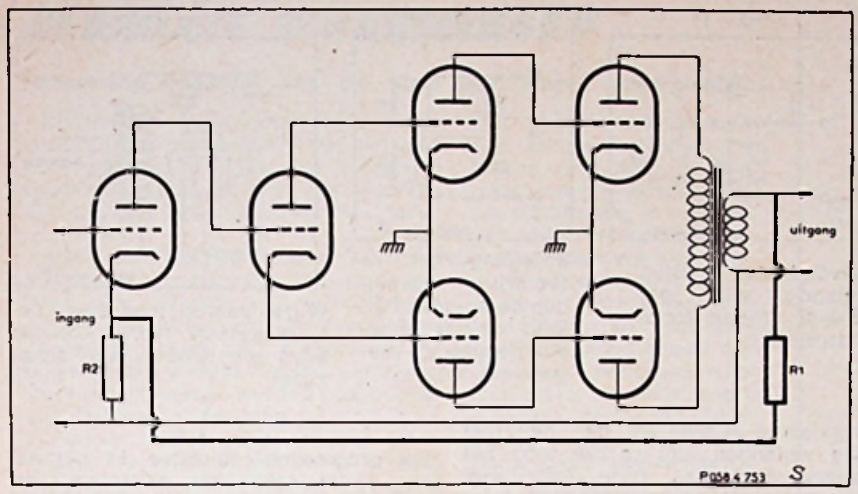


Fig. 7
Wijze waarop bij Williamson de tegenkoppeling werd aangebracht. - R_1 = afhankelijk van de uitgangsimpedantie; R_2 = 470 Ω, dient tevens als R_k voor de buis 1.

---

met betrekking tot de fasedraaiing. — Deze moet te allen tijde beneden 180 graden blijven, anders gaan we meeinplaats van tegenkoppelen en het resultaat is een versterker die in de een of andere plek van het spectrum genereert. Soms treedt dit genereren niet spontaan op, maar alleen als er gestuurd wordt. Op een kathodestraaloscillograaf is dit dan zichtbaar.
De „gevoeligheid" van zo'n eindversterker moet bij voorkeur niet onder 1 Volt liggen. We bedoelen daarmee, dat we met deze spanning, de signaalspanning wel te verstaan, de versterker vol kunnen uitsturen.
Hebben we dus een versterker, die een vermogen van 10 Watt zonder noemenswaardige vervorming kan leveren, dan moet — in het hier geschetste geval — dit vermogen kunnen worden bereikt als we de versterker een signaal van 1 Volt effectief toevoeren. De buizen, die zich tussen de ingangsklemmen en de eindtrap bevinden, moeten de hun toebedeelde taak natuurlijk eveneens zonder noemenswaardige vervorming kunnen uitvoeren. Want zou onze eindtrap al in staat zijn het bepaalde vermogen vervormingsarm te kunnen produceren, het zou natuurlijk geen doel hebben als één of meer der voorgaande buizen dan reeds „overstuurd" is en enige procenten vervorming levert.
Buizentabellen van de verschillende fabrieken kunnen, mits volledig, hier zeer nuttig worden geraadpleegd.

HET LUIDSPREKER-SYSTEEM

De eerste eis die we hier moeten stellen is, dat het luidsprekersysteem bij voorkeur een aparte eenheid vormt. Dus niet samenbouwen met de electronische apparatuur. Dit ter vermijding van acoustische terugkoppeling, zoals van luidspreker op buizen, enz. De tweede, en zeer voorname eis is, dat de luidspreker(s) het frequentiebereik van tenminste 40—15.000 Herz moet kunnen weergeven. De derde, dat het vermogen van de versterker moet kunnen worden verwerkt zonder dat daarbij gekke dingen gebeuren. Maar laten we deze punten eens stuk voor stuk nader bekijken.

1. **De aparte eenheid.** Niet iedere plaats in de kamer is gunstig voor een goede weergave. Bij voorkeur zal men een kamerhoek als plaats voor de l.s. kiezen. Want dan hebben we de grootste afmeting van de kamer meestal recht voor de speaker(s). Geluid heeft n.l. bepaalde golflengten, en al proberen we, hoogfrequent gesproken, dit begrip door „frequentie" te vervangen als het over hoorbare frequenties gaat die bovendien echte geluidsdus luchttrillingen zijn dan moeten we die golflengte vooral niet uit het oog verliezen. Zodra n.l. de afmetingen van de kamer de orde van grootte van de golflengten van ons geluid krijgen, zullen we bemerken, dat er plekken in de kamer zijn, waar we die bepaalde tonen wel en waar we ze n i e t horen. Er zijn dan „staande golven", om een begrip uit de hoogfrequenttechniek over te nemen. We moeten dus vooral niet vlak voor de speaker gaan zitten. De plaats kiezen we dus zo ver mogelijk van het punt, waar we gemeenlijk plegen te luieren.

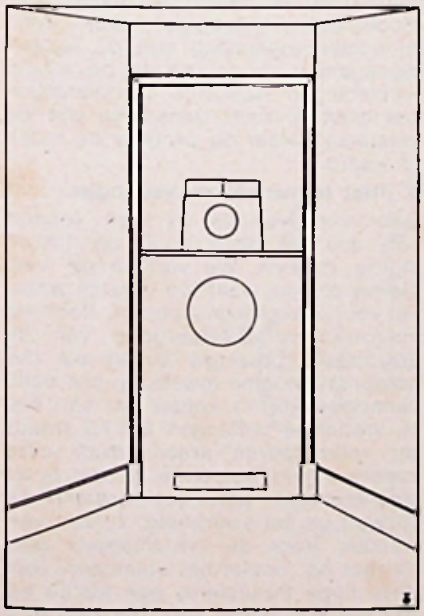


Fig. 8

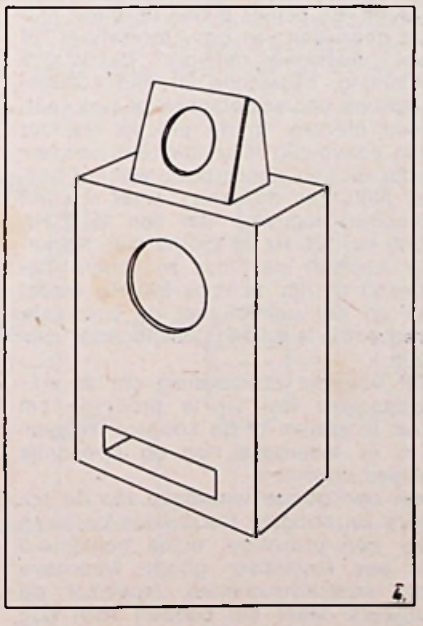


Fig. 9

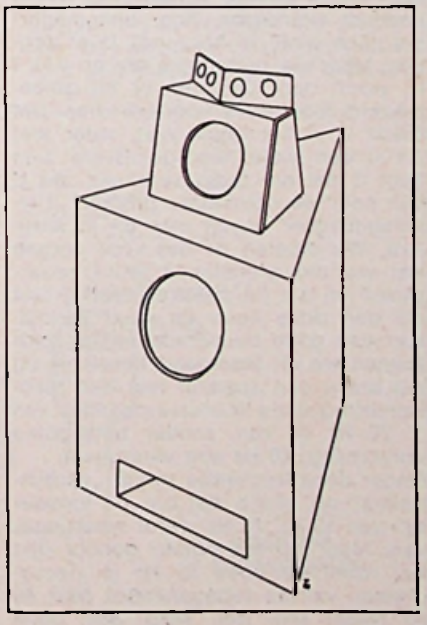
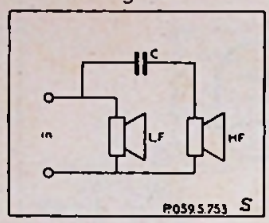


Fig. 10

In moderne woningen bevinden zich vaak hoekkasten. Kunt U zover komen dat U Uw vrouw kunt bewegen tot afstand doen van die kast — toegegeven dat dit niet gemakkelijk gaat — dan blijkt dit vaak een ideale plaats te zijn. U kunt daar dan een bas-reflexruimte in bouwen, soms ook wel een hoek-hoorn.
Dit brengt ons meteen op punt 2, n.l.

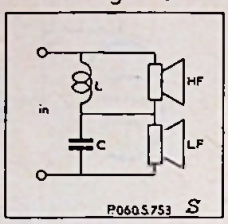
2. **Het frequentiebereik.** Hoewel we het vorige thema nog niet geheel hebben afgewerkt — aan het eind van deze afdeling komen we er nog op terug — hangt het frequentiebereik ten nauwste samen met het voorgaande. Voor een goede weergave der lage frequenties is de bas-reflex-ruimte wel de eenvoudigste goede oplossing en met een redelijke luidspreker is het niet zo heel moeilijk om tot 40 à 50 Hz omlaag te komen. U zult mij direct willen vertellen dat U uit speaker X zonder speciale maatregelen „genoeg lage tonen" kunt draaien. Dat lukt soms ook wel. Maar dan moet U meteen eens opletten hoe die speaker staat te hijgen. Mag hij dat niet? **Néén!** Want zodra de conus zulke enorme uitslagen maakt, is dit een bewijs voor het feit dat hij geen „greep" op de omringende lucht heeft. Dus boven z'n kracht werkt. Precies als een pomp of schroef die „lens" draaien.
Voor een luidspreker betekent dit, dat de werking niet meer lineair is, en als in de electro-acoustiek iets niet-lineair werkt, betekent dit meteen een flinke portie vervorming en intermodulatie. Dit moeten we tot iedere prijs trachten te vermijden. Bovendien, als ik U de harmonischen van een contrabas laat horen, bent U in de vaste overtuiging, dat U tevens de grondtoon hoort, zelfs al is deze in het geheel niet aanwezig.
Alleen een directe vergelijking kan U daarvan overtuigen. Nou, dan hindert dat toch niet? Ik hoor het U al zeggen. Maar die grondtoon, die er n i e t is, wordt door Uw oren er bij gefantaseerd. Extra werk voor Uw oren. Dat merkt U in het begin niet, maar wèl als U een tijdje hebt geluisterd. Dan zegt U dat die radio vermoeit en U wilt naar de schakelaar grijpen. „Listening-fatigue" noemt men dit in Amerika. We moeten er dus voor zorgen dat we die grondtonen w e l weergeven en dat de speaker daarbij niet als een dolle heen en weer springt. Met een goed berekende reflexruimte kunnen we dit inderdaad bereiken. Bij mij draait een speaker met een resonantiefrequentie (conusresonantie) van ± 70 Hz en kan, zonder belangrijke vervorming, 40 Hz nog weergeven
Onder deze frequentie treedt „verdubbeling" op, d.w.z. dat b.v. bij toevoeren van 35 Hz, 70 Hz wordt weergegeven. Maar op het eerste gehoor lijkt het, alsof het toch 35 Hz is. Terugdraaien van de toongenerator naar 40 Hz maakt snel een eind aan deze waan.
Nu is het met luidsprekers in betaalbare

Fig. 11



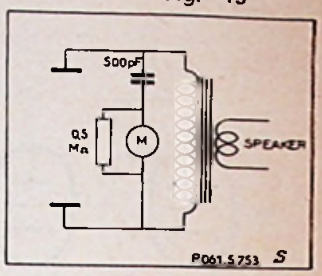
Eenvoudigste aansluitmethode voor een tweeter (hoge tonen luidspreker).

Fig. 12



Scheidingsfilter — toonwissel — waardor de speakers alléén het hun toebedeelde gebied toegevoerd krijgen.

Fig. 13



Wijze waarop men een kristal-microfoon (b.v. Ronette BDX) als tweeter kan schakelen

prijsklassen echter zo, dat men niet mag verlangen, dat ze óók nog het andere eind van onze toonschaal weergeven. We moeten dus, willen we alles horen, voor de andere kant een aparte luidspreker gebruiken.
Deze tweede speaker monteren we bij voorkeur n i e t in de bas-reflexkast, maar op een apart klankbordje. Omdat deze luidspreker alléén voor de afstraling van de hoge frequenties dient ,behoeft dit bordje slechts klein te zijn. Ter vermijding van intermodulatie moeten we er voor zorgen, dat deze kleinere luidspreker geen lage frequenties toegevoerd krijgt, omdat deze van de conus weer grotere uitslagen verlangen. De eenvoudigste wijze om dit te verwezenlijken is, een condensator met deze speaker in serie te schakelen. De impedantie (wisselstroomweerstand) neemt dan toe als de frequentie daalt, en de lage tonen worden dan aanzienlijk verzwakt in deze luidspreker.
Met deze oplossing hebben we echter niet bereikt, dat de hoge tonen buiten de grote speaker blijven. En dat is toch ook belangrijk, willen we vermijden, dat we een „kasttoon" bij het weergeven van spraak krijgen. Dat kunnen we echter alleen bereiken met het gebruiken van een „toonwissel" of wel „cross-over network". Dat is een inrichting, bestaande uit een condensator en een smoorspoel, of een veelvoud hiervan. In de practijk voldoet een eenvoudig filter, dus één condensator en één smoorspoel, wel het beste. Blijft dan de vraag, waar we het kruispunt leggen. Dat kan 1000 Hz, 2000 Hz, 500 Hz of 250 Hz zijn. Natuurlijk behoeft dat niet zo scherp begrensd te zijn. Ik koos 500 Hz, omdat dit op het gehoor wel de prettigste frequentie is en het „kasttoontje" omzeilt.
Het verdient aanbeveling om de n.f.-luidspreker wel uit te proberen om vast te stellen of de hoogste frequenties er inderdaad nog op behoorlijk niveau uitkomen.
Met een goede weergave van de hogere en hoogste frequenties bereiken we een prachtige, echte helderheid en een fantastisch goede weergave van snaarinstrumenten, speciaal de strijkers. Maar het behoeft toch nog geen garantie te zijn voor het echte „presence-effect", het effect van „in het programma" te zitten. Er zijn n.l. nog de impulsgeluiden, plotseling zeer scherp inzettende geluiden van b.v. slaginstrumenten, die onze h.f.luidspreker toch niet echt genoeg kan reproduceren. Dat komt, omdat de massa van zo'n speaker vaak nog veel te groot is om onmiddellijk de gewenste beweging uit te voeren.
Nu is de amplitude van dergelijke geluiden maar zeer gering en ons oor heeft er maar een geringe geluidshoeveelheid van nodig om ze naar de juiste waarde te schatten. Hiervoor kan men dan een zeer kleine luidspreker gebruiken, een electrostatisch type of, zoals ik dat gedaan heb, een kristal microfoonkapsel van het type BDX. Men kan zelfs meerdere kapsels nemen en naar verschillende kanten laten stralen. Zo'n kristalmicrofoon mag nog tot ± 30 Volt wisselspanning van hoge frequentie verwerken en moet dus worden gebruikt in serie met een kleine condensator, b.v. 500 pF. Het zijn hoogohmige instrumentjes en kunnen dus niet parallel aan de spreek spoel geschakeld worden. Maar ze mogen wel, mits die koppelcondensator goed is, tussen de anodes der eindbuizen worden geschakeld. Men zij echter voorzichtig met dit experiment, omdat verlenging van de anodeverbindingen natuurlijk consequenties kan hebben, zoals genereren van de versterker. Maar de proef is de moeite waard.

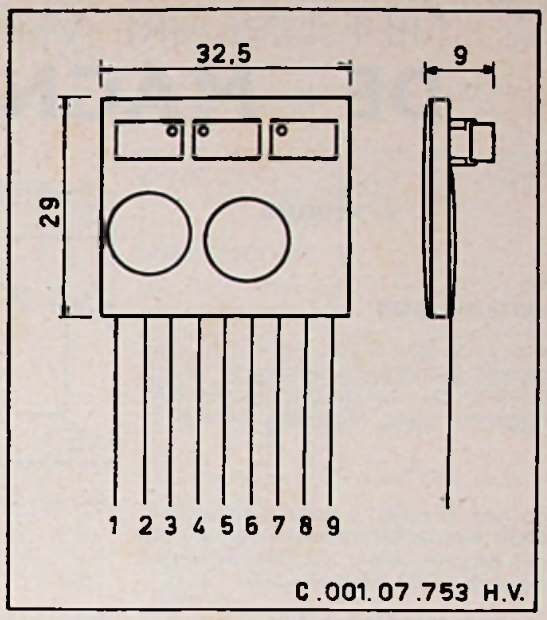
3. Het te verwerken vermogen.

Gebruiken we een 10 Watt versterker, dan zal deze nooit op 10Watt afgifte draaien. We werken op veel kleiner niveau, want we moeten reserve voor de pieken hebben. Voor de vervormingsarme weergave van de krachtigste passages zullen we dus aanspraak moeten maken op het volle vermogen. Het is kolder om van een 10 Watter te verlangen dat hij steeds op volle toeren draait. Voor onze speakers geldt hetzelfde, n.l. dat zij als piek-vermogen (dus niet constant) die 10 Watt uit het voorbeeld, kunnen verwerken. Voor de kristalkapsels gaat dit niet op, omdat het vermogen voor deze hoge frequenties een fractie zal zijn van dat, nodig voor de weergave der laagste.

(Vervolg op pag. 26)

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

Interessant materiaal van de firma Josef Mayer, Uttenreuth.



Alvorens een interessant miniatuur versterkertje te bespreken, dat wij van de importeur, fa. J. Th. van Reysen te Delft ontvingen, lijkt het ons niet ondienstig van deze techniek wat meer te vertellen.

Tijdens de jongste oorlog ontstond in Duitsland al spoedig een groot gebrek aan de voor de telecommunicatie zo vitale gronstoffen. Vooral mica en kwarts waren zeer schaars en behoudens wat zwarte kwartssoorten die in West Rusland werden gevonden, was het spul al spoedig op.

Er waren echter reeds diverse keramische materialen bekend en in toepassing en men heeft toen met goed gevolg zilver en zuiver koper op keramische platen kunnen vastbranden. Doordat deze keramische materialen vaak zeer hoge dielectrische constanten hadden, bleek het mogelijk om practisch alle condensatoren, ook die voor zenders, in deze nieuwe techniek uit te voeren.

Het valt natuurlijk niet te achterhalen, maar misschien was deze condensatorentechniek voor de Amerikanen wel de tip, om eens over „gedrukte schakelingen" na te denken. Hoe dan ook, in het laatst van de oorlog begon men in de U.S.A. gehele schakelingen, weerstanden en condensatoren inclusief, op een plaatje keramisch materiaal te „drukken". Hierbij werden de verbindingen door bedrukking met zilver gemaakt. De toegepaste druktechniek is een soort stencildruk, beter bekend als „screen"- of „zeef"druk. Op deze wijze ontstond de thans in de Ver. St. zeer verbreide techniek der „printed circuits".

Gelijktijdig met deze ontwikkeling gelukte het, keramische materialen te ontwikkelen met een extreem hoge dielectrische constante, waardoor het mogelijk werd capaciteiten van meerdere duizend pF's te vervaardigen, die niet meer ruimte innemen dan een gewone cent.

Hierna ging men er toe over, weerstandsmaterialen op lakbasis te zoeken, om met behulp hiervan weerstanden van zeer geringe afmetingen te vervaardigen. Deze materialen hebben wel niet dezelfde eigenschappen als die van glanskool, die men op de normale weerstanden opdampt, maar ze zijn alleszins bruikbaar.

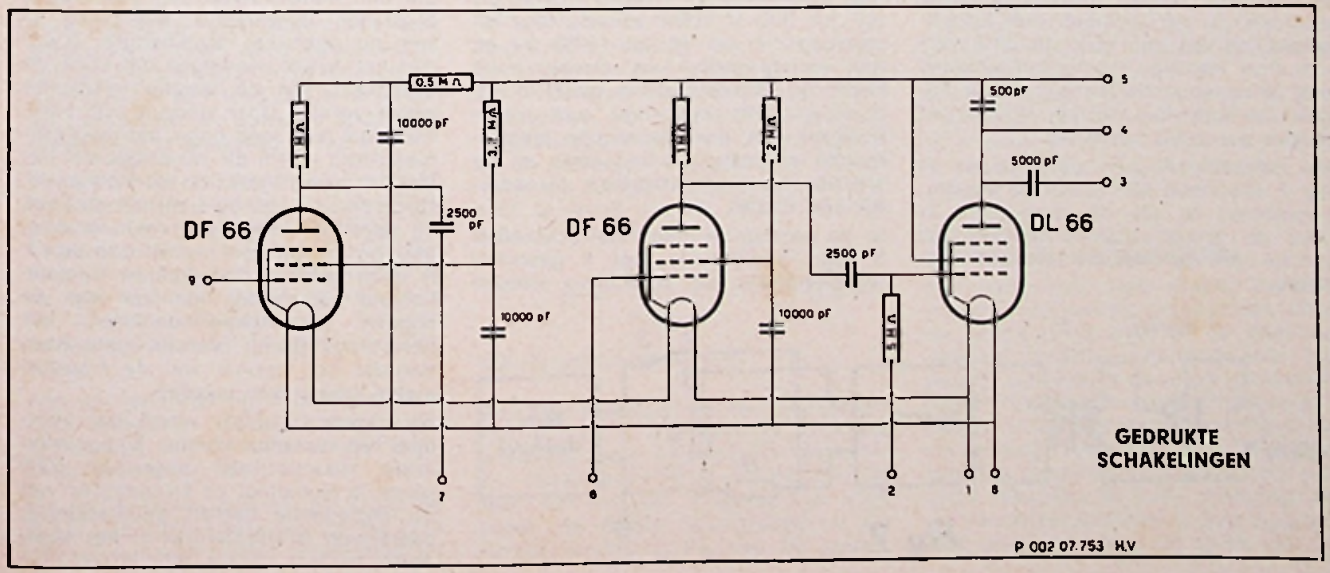
Naast deze eerste factoren, evenals de serie-fabricage van sub-miniatuur buisjes, onder de knie waren, begon men deze schakelingen die met eenvoudige RC-koppelingen waren gestart, tot meervoudige versterkerschema's uit te breiden, waarbij het gelukte, de ingenomen ruimte tot de kleinste maten terug te brengen.

Ook in Duitsland heeft men de laatste jaren deze ontwikkeling ter hand genomen, waarbij men zich eveneens de idee „miniaturisatie" voor ogen stelde. Terwijl men in de USA in zeer vele apparaten RC-filters, RC-koppelingen, 1- en 2-traps-versterkers en ingangskringen, ja zelfs gehele afstemketens voor meerbands TV-antennes in de vorm van gedrukte schakelingen kan vinden, bleef de toepassing in Duitsland beperkt tot miniatuurversterkers voor gehoorapparaten. Maar men meent spoedig ook andere schakelingen voor de radio, televisie en communicatie-techniek beschikbaar te hebben.

Wat de Fa. Van Reijsen ons stuurde is een complete versterker, zonder voeding natuurlijk, waarvan de afmetingen 32,5 x 29 x 9 **mm** bedragen. Binnen deze ruimte vallen óók de toe te passen buisjes!, n.l.: 2 st. DF66 en één DL66.

Er komen 9 draden onder uit dit blokje, waarvan U de nummering in het principeschema kunt terugvinden. De mogelijkheden, met deze eenheid diverse schakelingen te gebruiken, zijn legio. Het rooster van de eerste buis, aansluiting 9, is vrij beschikbaar, doch ook het rooster der tweede buis, aansluiting 6. Naar believen kan dit rooster worden verbonden met aansluiting 7, die via een 2500 pF-condensator aan de plaat van de eerste buis is aangesloten. Op deze wijze kan men dit eerste buisje waarschijnlijk ook als h.f.-versterkerbuis gebruiken.

Het rooster der 3e buis is via een 5 MΩ weerstand aan aansluiting 2 verbonden, waardoor het mogelijk is de buis afzonderlijk van negatieve roosterspanning te voorzien. De plaatkring van de eindbuis bevat aansluitingen voor een kristal- of andere luidspreker.



NIET LINEAIRE VERVORMING AFKOMSTIG VAN DE MAGNETISCHE KERN

door
L. V. VIDDELEER

II

MEETRESULTATEN

Om de juistheid van de in het voorgaande behandelde theorie te controleren en de voor de grootte der spanningsvervorming afgeleide formule:

$$d_v = d_i \times \frac{R}{Z_1}$$

op haar practische waarde te toetsen, werd een aantal metingen verricht aan een proefwikkeling van 1000 windingen met als kern respectievelijk:

I 62 blikken Telcon T-24 materiaal: 4% siliciumijzer
II 62 blikken Telcon T-24 materiaal: mumetaal
} zonder luchtspleet (blikken om en om gestapeld)

III 62 blikken Telcon T-24 materiaal: 4% siliciumijzer
V 62 blikken Telcon T-24 materiaal: mumetaal
} met luchtspleet van 0,1 mm

In fig. 6 zijn de afmetingen van het gebruikte bliktype aangegeven. Daar de blikdikte van beide kernmaterialen gelijk was, n.l. 0,37 mm, werd in alle vier gevallen de netto-kerndoorsnede dezelfde, n.l. 5,5 cm². Bij 50 Hz volgt hieruit voor de amplitude der magnetische inductie

$$B_{max} = \frac{V_1 \cdot 10^8}{4{,}44 \cdot f \cdot 0 \cdot n} = \frac{V_1 \cdot 10^8}{4{,}44 \cdot 50 \cdot 5{,}5 \cdot 1000}$$

$$= 82 \text{ gauss per volt.}$$

Bij de meting werd gebruik gemaakt van het 50 Hz lichtnet, met tussenschakeling van een voor dit doel vervaardigd netfilter (onderdoorlaatfilter met afsnijfrequentie 80 Hz), dat de hogere harmonischen van het lichtnet tot minder dan 0,1% verzwakt.

De meetopstelling is aangegeven in fig. 7. Hiermede kan zowel de stroomvervorming d_i, als de impedantie Z_1 voor de grondfrequentie (50 Hz) als functie van de inductie worden bepaald.

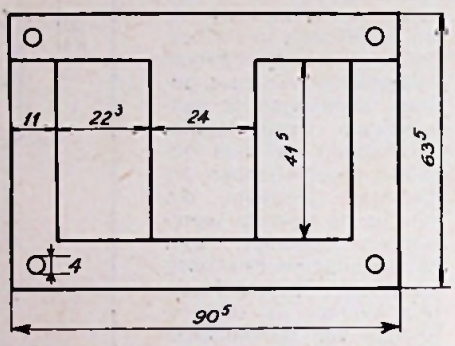


Fig. 6

De in fig. 7 aangegeven transformator T is secundair aftakbaar op 4, 8, 15, 30, 60, 125 en 250 V. Behalve deze regeling in stappen is fijnregeling der ingangsspanning van het filter mogelijk met de getekende Variac (in werkelijkheid zijn Variac en transformator bij het netfilter ingebouwd).

De meetweerstand R is te verwaarlozen klein ten opzichte van Z_1 (voor R werd 10 of 100 Ω genomen).

De getekende „wave-analyzer" is type 736-A van General Radio. Kort omschreven is dit instrument een gevoelige buisvoltmeter (meetbereiken 0,3 mV tot 300 V volle schaal), die afstembaar is van 20 tot 16000 Hz en een bandbreedte van slechts 4 Hz heeft. De afstemschaal is geijkt in frequentie, zodat men met een wave-analyzer van een vervormde laagfrequente spanning de frequentie en de sterkte van elke component afzonderlijk kan meten.

In de getekende stand van schakelaar S (fig. 7) dient de met R geshunte wave-analyzer als selectieve stroommeter. In deze stand worden de componenten I_1, I_3, I_5 en I_7 van de stroom afzonderlijk gemeten.

In stand 2 van schakelaar S wordt de 50 Hz. component V_1 van de spanning op Z gemeten,

De impedantie Z_1 voor de grondfrequentie is gedefinieerd als het quotient der eerste harmonischen van spanning en stroom, dus:

$$Z_1 = \frac{V_1}{I_1}$$

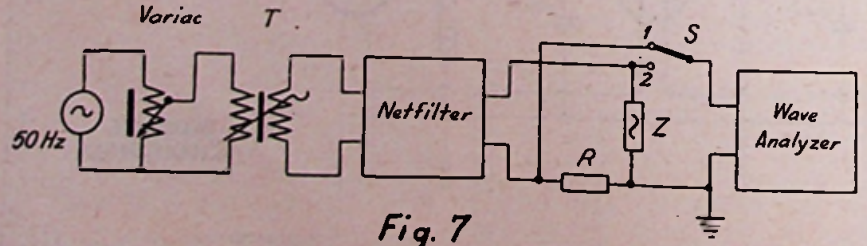


Fig. 7

In fig. 8 is het verloop aangegeven van de 50 Hz impedantie Z_1 als functie van de magnetische inductie, zowel voor siliciumijzer als mumetaal, beide respectievelijk zonder luchtspleet en met een luchtspleet van 0,1 mm.

Uit deze krommen blijkt duidelijk het grote voordeel der permalloys ten opzichte van siliciumijzer bij lage inducties. Zonder luchtspleet heeft de spoel met kern van siliciumijzer bij 10 gauss een impedantie van 570 Ω. Van dezelfde spoel met mumetalen kern, ook zonder luchtspleet, is deze echter 21000 Ω, dat is ongeveer 37 maal zo groot!

Daar de impedantie van een ijzerkernspoel evenredig is met het kwadraat van het aantal windingen, kan bij gebruik van mumetaal bij deze inductie het windingaantal $\sqrt{37}$ of ongeveer 6 maal kleiner zijn dan bij gebruik van siliciumijzer om bij 50 Hz dezelfde impedantie op te leveren.

Voor transformatoren die met zeer lage industies werken (lijntransformatoren, roostertransformatoren en soortgelijke „laag-niveau" transformatoren) betekent dit een groot voordeel. Men kan aantonen, dat de hoogste frequentie die een transformator kan overdragen ongeveer omgekeerd evenredig is met de gebruikte draadlengte, d.w.z. met het aantal windingen dat voor de overdracht van de laagste frequentie wordt vereist. Door gebruik van kernmateriaal met zeer hoge aanvangspermeabiliteit wordt dit windingaantal belangrijk gereduceerd en de frequentiekarakteristiek van de transformator zal, bij dezelfde onderste grensfrequentie, naar boven toe veel verder doorlopen. Is deze winst in doorgelaten frequentieband niet nodig, dan kan van de hogere aanvangspermeabiliteit der permalloys profijt worden getrokken, doordat het volume van de transformator kleiner kan worden.

Bij hogere inducties wordt het voordeel van mumetaal kleiner. Bij een maximale inductie van ongeveer 5000 gauss is mumetaal en siliciumijzer wat de impedantie betreft gelijkwaardig; daarboven is siliciumijzer in het voordeel.

Verder blijkt uit fig. 8 duidelijk, dat, tengevolge van de veel grotere μ, dezelfde luchtspleet bij mumetaal een veel grotere invloed op de impedantie heeft dan bij siliciumijzer. Toch is de mumetalen kern met kleine luchtspleet beter dan de kern van siliciumijzer met dezelfde luchtspleet. Niet alleen omdat bij hetzelfde aantal windingen de impedantie hoger is, maar vooral omdat deze impedantie nagenoeg geheel onafhankelijk van de inductie is geworden, dus vrijwel geheel gelineariseerd is.

Fig. 9 geeft voor de kern van siliciumijzer, zonder luchtspleet, de vervorming door de derde harmonische d_3, vijfde harmonische d_5, en zevende harmonische d_7 van de stroom als functie van de inductie. Met streeplijn is bovendien aangegeven de derde harmonische d_3' van de stroom, indien de kern een luchtspleet heeft van 0,1 mm.

Fig. 10 geeft hetzelfde voor de kern van mumetaal. Men lette hier vooral op het enorme verschil in sterkte van de derde harmonische zonder en met luchtspleet!

Met de formule:

$$d_v = d_i \times \frac{R}{Z_1}$$

kan nu voor een bepaalde afsluitweerstand R die klein is t.o.v. Z_1, bij iedere waarde van de inductie, de spanningsvervorming door de 3de, 5de en 7de harmonische worden berekend. — De stroomvervorming d_i kan voor de beschouwde hogere harmonische worden afgelezen uit fig. 9 of 10; de 50 Hz impedantie Z_1 is af te lezen uit fig. 8. Voor de spoel met siliciumijzer zonder luchtspleet werd dit gedaan voor een afsluitweerstand van 500 Ω. De aldus berekende spanningsvervorming is in fig. 11 met streeplijnen getekend.

Ter controle werd met de schakeling van fig. 12 deze spanningsvervorming ook gemeten. De gemeten waarden zijn in fig. 11 met doorgetrokken lijnen getekend.

Voor de spoel met mumetalen kern, zonder luchtspleet, werd de spanningsvervorming berekend voor een afsluitweerstand R van 5000 Ω. De in dit geval berekende en gemeten spanningsvervorming is getekend in fig. 13.

In aanmerking genomen dat bij de afleiding van de formule voor d_v is uitgegaan van de veronderstelling, dat R ten opzichte van Z_1 kan worden verwaarloosd, wat hier in het bijzonder bij lage inducties geenszins het geval is, blijken berekende en gemeten waarden behoorlijk overeen te stemmen.

Aan de hand van fig. 8 en 9 kan worden nagegaan, welke invloed een luchtspleet van 0,1 mm op de spanningsvervorming heeft.

Uit fig. 8 leest men af, dat voor de spoel van 1000 windingen op de kern van siliciumijzer zonder luchtspleet, bij 5000 gauss de 50 Hz impedantie ongeveer 3500 Ω is. De 50 Hz component van de spanning op de spoel moet dan $\frac{5000}{82} = 61$ Volt zijn.

Uit fig. 9 blijkt, dat bij 5000 gauss de derde harmonische in de stroom 21% van de grondcomponent is.

Bij een afsluitweerstand R van bijvoorbeeld 1000 Ω wordt de sterkte van de derde harmonische in de spanning:

$$d_3 = \frac{1000}{3500} \times 21\% = 6\%$$

van de grondcomponent.

Brengen we in de kern een luchtspleet van 0,1 mm aan, dan daalt, zoals uit fig. 9 blijkt de 50 Hz impedantie tot 850 Ω. Om de impedantie weer op de vorige waarde terug te brengen, moet de spoel nu meer windingen hebben.

Vergroten we het windingaantal tot 2000, dan wordt bij dezelfde spanning de inductie de helft, dus 2500 gauss. Bij deze inductie is voor 1000 windingen de impedantie eveneens ongeveer 850 Ω, dus voor 2000 windingen weer ongeveer 3500 Ω.

Volgens fig. 9 is met een luchtspleet van 0.1 mm en een inductie van 2500 gauss de derde harmonische in de stroom 2,9% van de grondcomponent. De sterkte van de derde harmonische in de spanning wordt dan, bij dezelfde afsluitweerstand van 1000 Ω:

$$d_3 = \frac{1000}{3500} \times 2{,}9\% = 0{,}8\%$$

van de grondcomponent.
Van het in fig. 6 afgebeelde blikmodel is de lengte van de ijzerweg 16,2 cm. De luchtspleet van 0,1 mm is dus ongeveer het 1600ste deel van de ijzerlengte, en toch wordt door dit zeer kleine luchtspleetje de vervorming in het gegeven voorbeeld al met een factor 7 verminderd.

Nog veel sprekender blijkt dit, als we hetzelfde voorbeeld toepasen voor de kern van mumetaal. Hiervan is, zonder luchtspleet, bij 5000 gauss de 50 Hz impedantie per 1000 windingen 4000 Ω en de derde harmonische in de stroom 45% van de grondcomponent. Bij R= 1000 Ω wordt dan de derde harmonische in de spanning:

$$d_3 = \frac{1000}{4000} \times 45\% = 11{,}3\%$$

van de grondcomponent.

Met 2000 windingen en een luchtspleet van 0,1 mm is bij dezelfde spanning, d.w.z. de halve inductie, de impedantie ongeveer 4400 Ω. In fig. 10 ziet men, dat bij een inductie van 2500 gauss, de derde harmonische in de stroom slechts 0,13% van de grondcomponent is. De derde harmonische in de spanning wordt dan:

$$d_3 = \frac{1000}{4400} \times 0{,}13\% = 0{,}03\%$$

van de grondcomponent. Met luchtspleet wordt in dit geval de vervorming bijna 400 maal zo klein!

INTERMODULATIE

Met de meetopstelling volgens fig. 14 werd tenslotte nog nagegaan, welke componenten er zoal in de spanning voorkomen, indien aan de spoel, via een bepaalde afsluitweerstand gelijktijdig t w e e spanningen met verschillende frequenties worden toegevoerd.

De impedantie Z bestond hier respectievelijk uit:

a) 1000 wdg op 62 blikken Telcon T-24, 4% siliciumijzer, zonder luchtspleet. 50 Hz impedantie bij 5000 gauss = 3500 Ω;

b) 2000 wdg op dezelfde kern, doch met een luchtspleet van 0,1 mm. 50 Hz impedantie bij 2500 gauss = 3400 Ω;

c) 1000 wdg op 62 blikken Telcon T-24, mumetaal, zonder luchtspleet. 50 Hz impedantie bij 5000 gauss = 4000 Ω;

d) 2000 wdg op dezelfde kern, doch met een luchtspleet van 0,1 mm. 50 Hz impedantie bij 2500 gauss = 4400 Ω.

De afsluitweerstand die de impedantie Z in fig. 14 „ziet", is ongeveer 4000 Ω, dus van dezelfde grootte als Z.

De in deze vier getallen gemeten componenten zijn verwerkt in de fig. 15, 16, 17 en 18.

Zoals te verwachten was, is in het geval, dat de kern geen luchtspleet heeft het aantal ongewenste componenten en de relatieve sterkte daarvan enorm. Opmerkelijk is, dat vooral de mengproducten met frequentie 400 ± 100 Hz zeer sterk zijn. Kennelijk ontstaan deze „zijbanden", doordat de zeer sterke 50 Hz component de 400 Hz „draaggolf" hevig overmoduleert.
Duidelijk blijkt ook hier weer de gunstige invloed die reeds een zeer kleine luchtspleet op de vervorming heeft, in het bijzonder bij de kern van mumetaal.

VERVORMING IN UITGANGSTRANSFORMATOREN

Een transformatortype waarbij de niet-lineaire vervorming veroorzaakt door de magnetische kern en de daarmee gepaard gaande intermodulatie belangrijk kan zijn, is de uitgangstransformator (luidspreker-aanpassingstransformator). Dit transformatortype krijgt namelijk hoge spanningen met lage frequenties toegevoerd en werkt dus met hoge inducties. Bij volle uitsturing van de versterker-eindtrap is een B_{max} van 5000 gauss of hoger bij 50 Hz ook bij

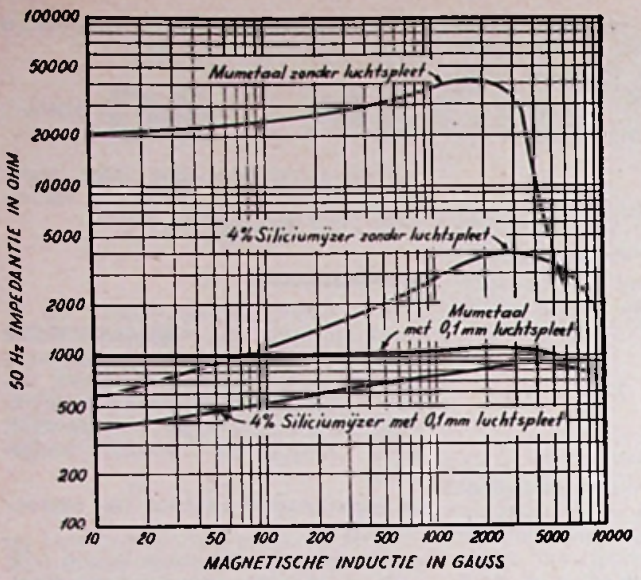


Fig. 8

Fig. 8. Impedantie bij 50 Hz als functie van de inductie voor 1000 windingen op 62 blikken Telcon T-24.

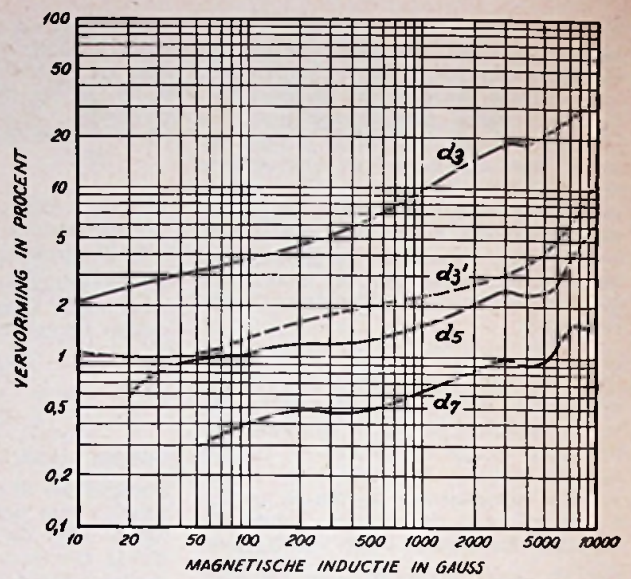


Fig. 9

Fig. 9. Vervorming van de stroom door 3e, 5e en 7e harmonische als functie van de inductie bij 50 Hz. — Getrokken krommen: zonder luchtspleet; Gestreepte kromme: met 0,1 mm luchtspleet. — Kernmateriaal: 4 % siliciumijzer.

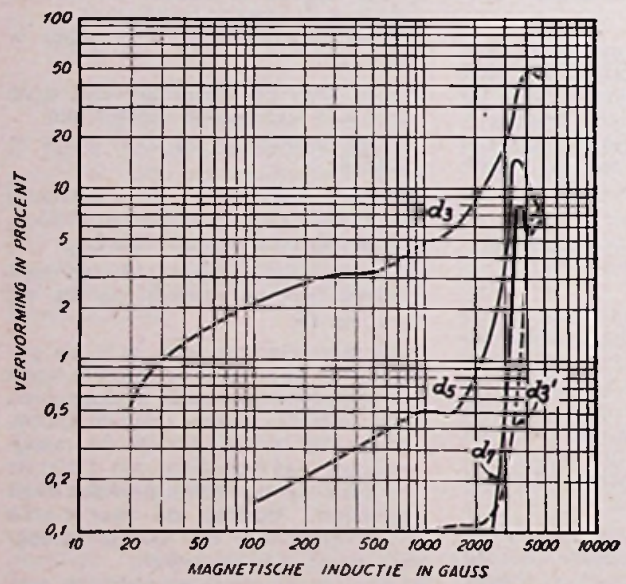


Fig. 10

Fig. 10. Vervorming van de stroom door 3e, 5e en 7e harmonische als functie van de inductie bij 50 Hz. Getrokken krommen: zonder luchtspleet; Gestreepte kromme: met 0,1 mm luchtspleet. - Kernmateriaal: mumetaal.

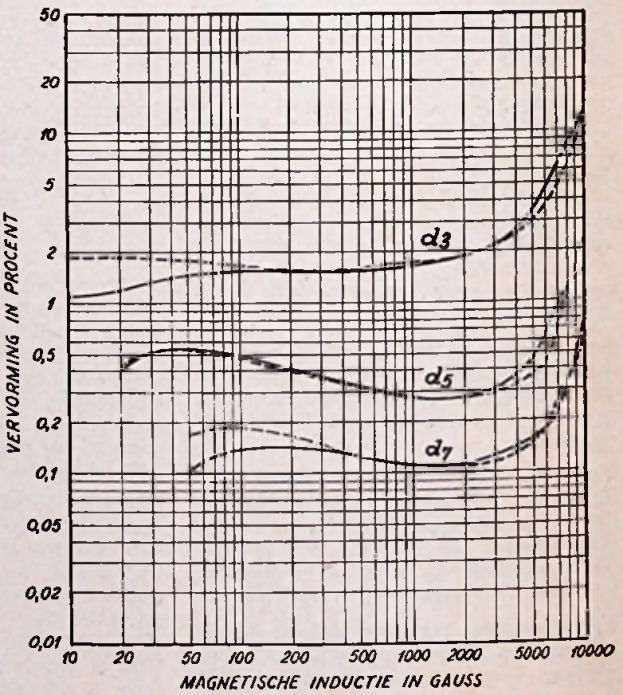


Fig. 11

Fig. 11. Berekende en gemeten spanningsvervorming door 3e, 5e en 7e harmonische van de met weerstand belaste spoel. Kernmateriaal: 4 % siliciumijzer. - Afsluitweerstand 500 Ω.

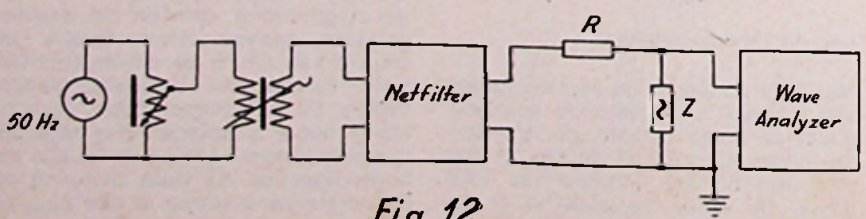


Fig. 12

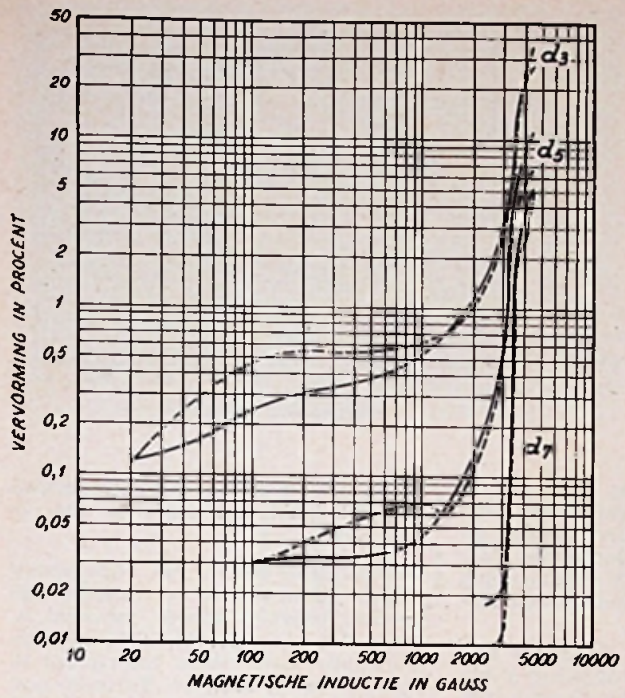


Fig. 13

Fig. 13. Berekende en gemeten spanningsvervorming door 3e, 5e en 7e harmonische van de met weerstand belaste spoel. Kernmateriaal: mumetaal; — Afsluitweerstand 5000 Ω.

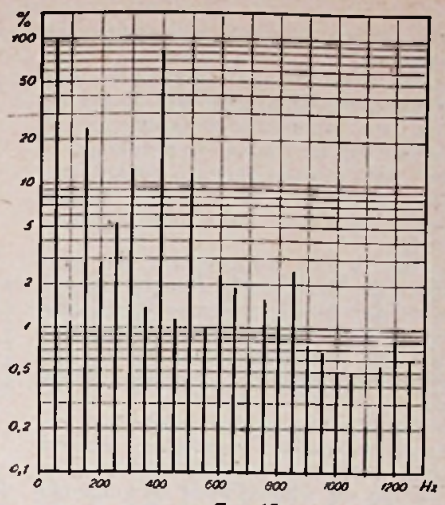


Fig. 15

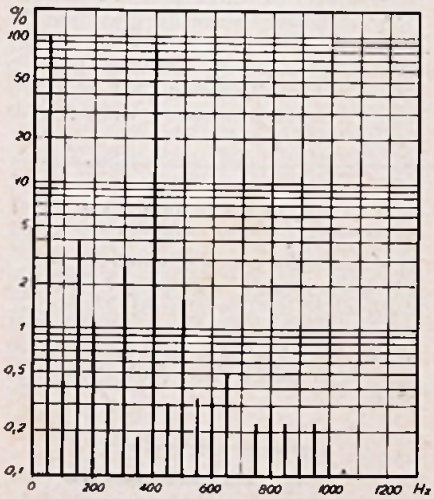


Fig. 16

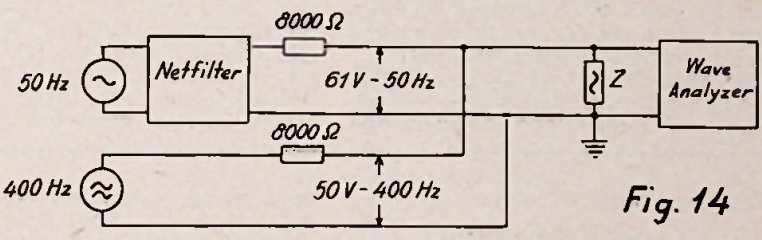


Fig. 14

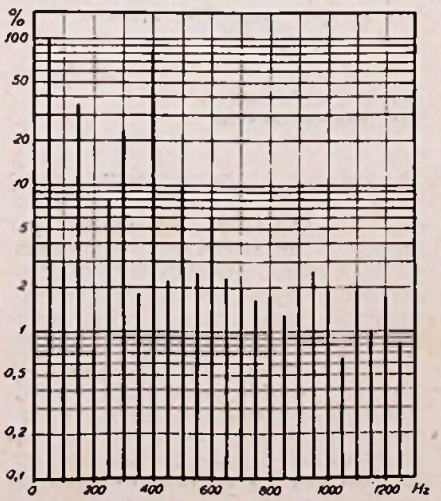


Fig. 17

Fig. 15. Relatieve sterkte der harmonischen en combinatietonen in de spanning van de met weerstand belaste spoel (R = Z_1). Kern: 4% siliciumijzer zonder luchtspleet.

Fig. 16. Relatieve sterkte der harmonischen en combinatietonen in de spanning van de met weerstand belaste spoel (R = Z_1). Kern: 4% siliciumijzer met 0,1 mm luchtspleet.

Fig. 17. Relatieve sterkte der harmonischen en combinatietonen in de spanning van de met weerstand belaste spoel (R = Z_1). Kern: mumetaal zonder luchtspleet.

Fig. 18. Relatieve sterkte der harmonischen en combinatietonen in de spanning van de met weerstand belaste spoel (R = Z_1). Kern: mumetaal met 0,1 mm luchtspleet.

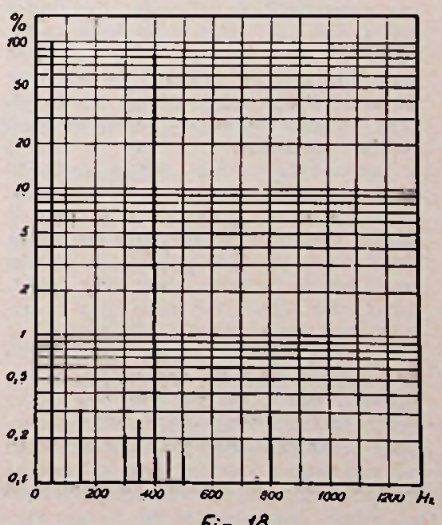


Fig. 18

de betere uitvoeringen geen zeldzaamheid.
In fig. 19 is van een bepaalde electrodynamische luidspreker met 30 cm conus de spreekspoelimpedantie als functie van de frequentie getekend. Bij het transformator-ontwerp rekent men gewoonlijk met de spreekspoelimpedantie bij 400 Hz, dat is hier ongeveer 20 Ω.
In fig. 19 zien we evenwel, dat deze aanname voor 50 Hz veel te laag is, want van de beschouwde luidspreker loopt bij deze frequentie tengevolge van de conusresonantie de spreekspoelimpedantie tot ongeveer 125 Ω op.
In het bijzonder achter eindbuizen met hoge inwendige weerstand (penthoden) wordt bij de conus-resonantiefrequentie de situatie voor de uitgangstransformator ongunstig. Immers de transformator werkt dan nagenoeg onbelast met als gevolg dat de spanningsvervorming groot kan zijn.
Balans-uitgangstransformatoren worden veelal zonder luchtspleet in de kern uitgevoerd daar men algemeen de mening is toegedaan, dat dit overbodig is, omdat door de balansschakeling de gelijkstroommagnetisering van de kern wordt opgeheven. Na het voorgaande zal het geen nader betoog behoeven, dat ook bij balanstransformatoren een luchtspleet wel degelijk zin heeft.
Een ander middel om de vervorming in de uitgangstransformator te verminderen, is de toepassing van voldoende

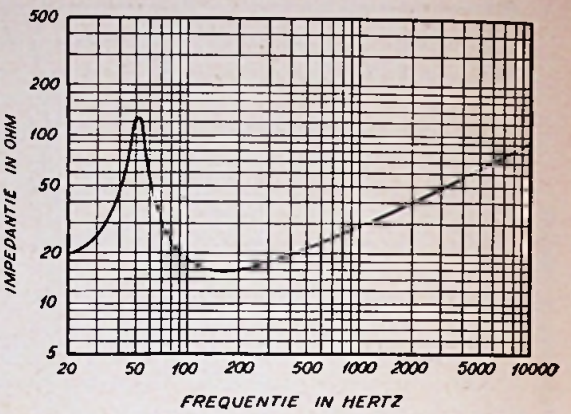


Fig. 19. Impedantie der spreekspoel van een luidspreker als functie van de frequentie.

spanningstegenkoppeling, zodat de werkzame inwendige weerstand van de eindbuis of eindbuizen wordt teruggebracht tot een waarde die klein is ten opzichte van de in de plaatkring getransfomeerde luidsprekerimpedantie.
Bij triode-eindbuizen is dit laatste ook zonder spanningstegenkoppeling al min of meer het geval, zodat uit een oogpunt van transformatorvervorming de situatie daar veel gunstiger is. Toch kan ook dan de vervorming die de uitgangstransformator veroorzaakt niet onbetekenend zijn. Dat blijkt uit fig. 11. Zonder luchtspleet is de spanningsvervorming door de derde harmonische bij 500 gauss toch altijd nog 3,5%, ook al is de afsluitweerstand (500 Ω) klein ten opzichte van Z_i (3500 Ω).

De conclusie die uit het voorgaande volgt is deze, dat het uit vervormingsoogpunt eigenlijk steeds gewenst is, om in het bijzonder bij uitgangstransformatoren een kleine luchtspleet in de kern aan te brengen. Dit geldt ook voor balans-uitgangstransformatoren.

Het nadeel, dat de transformator dan meer windingen moet hebben, met als gevolg dat de doorgelaten frequentieband smaller wordt, kan vaak door 'n speciale wikkelmethode (een of meermalen onderverdeelde wikkelingen) worden gecompenseerd

---

Vervolg van pag. 20 van:

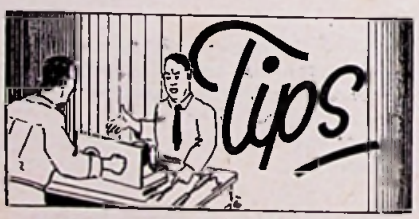
HIGH FIDELITY

In de Huiskamer
DE HUIS-MUZIEK-CENTRALE

ANDERE INBOUWMOGELIJKHEDEN

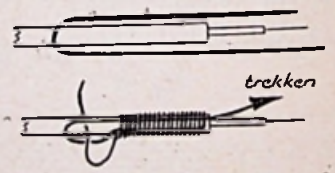
Hebben we geen hoekkast ter beschikking maar beschikken we wel over een vrije kamerhoek, dan valt daarvoor een hoekkast te bouwen. Gaat dat persé niet, dan blijft 'n gewone rechthoekige bas-reflex-kast over, die qua kast niet slechter behoeft te zijn dan de andere oplossing, alleen de plaatsing zal ook weer met zorg moeten worden gekozen.
U ziet wel, het idee „natuurgetrouwe weergave" kan op verschillende manieren worden gediend. Wat van U wordt verlangd, is dat U niet al te dogmatisch te werk gaat maar bereid bent om te zoeken naar een weergave, die voor Uw oren het maximum aan prettig geluid oplevert en U moet daarbij regelmatig vergelijkingen maken met de werkelijkheid. Ik bedoel, dat U op z'n tijd ook eens echte muziek moet gaan beluisteren. Doet U dit niet, dan komt er een tijd dat Uw oren bedorven zijn en hoewel Uw gemoedsrust er waarschijnlijk wel bij vaart, bent U dan in korten tijd volkomen bedorven en kunt U zich wellicht gelijkschakelen met het grote leger „toonregeling-op-laag-slaven". In feite predik ik hier dus opstand, opstand tegen Uw eigen sleur. Maar ik verzeker U dat het de moeite loont, om aan deze opstand der progressieven deel te nemen.

(Wordt vervolgd)



HET AFWERKEN VAN SNOEREN

Omsponnen snoeren afwerken stuit voor veel amaturs op moeilijkheden, gezien de slechte toestand, waarin deze toch zo vitale delen verkeren. Gezien dan door het oog van de scherpe opmerker als hij amateurs bezocht.
Dat hoeft beslist niet. Men duikt daartoe in een onbewaakt ogenblik in de naaikist van moeder de vrouw en hale er een rolletje of kaartje ijzergaren uit Daarmede gewapend kunt U er kabinetswerk van maken.
We beginnen een haarspeldlus te leggen langs het einde der omspinning en wikkelen daarna keurig naast elkaar over een lengte van ongeveer 1á1½ cm lengte de draad, waarna het einde door de bocht van de haarspeld wordt gestoken. Hierna trekken we aan het uitstekende einde van de haarspeldlus en trekken daarmede het einde **onder** de wikkeling. Op deze wijze kan deze afwerking niet meer los gaan.



BUISVOETCONTACTEN ALS DRAADSTEUNEN

Het was een goede gewoonte om bij de buisvoeten van de rode- of 9 serie de contacten, die niet werden gebruikt, te gebruiken als draadsteun. In de meeste gevallen kan dit zonder gevaar gebeuren. Bij de Rimlock-, miniatuur- en novalvoeten **mag dit beslist niet.** In vele gevalen worden n.l. de vrije contacten binnen in de buis als steun voor de electroden gebruikt. zou men hieraan dus andere dingen bevestigen, dan is de kans groot een of meerdere buizen te vernielen. Bovendien zijn de afstanden tussen de lippen zo gering, dat het ondoenlijk is er een weerstand aan op te hangen.

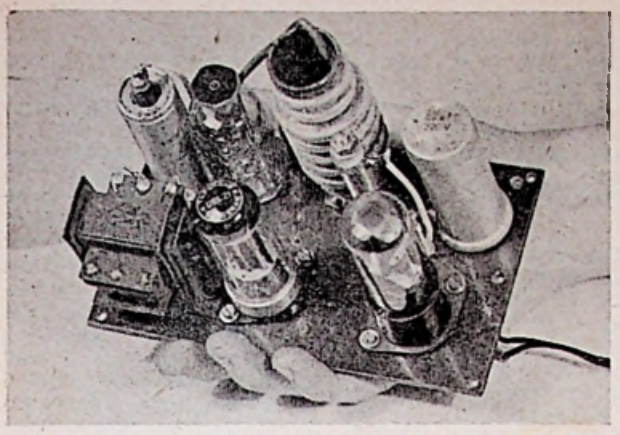


Fig. 1. **Practische uitvoering van een hoogfrequent hoogspanningsgenerator.** Inplaats van de in het artikel genoemde EY51 is hier een RFG5 toegepast, die vrijwel dezelfde karakteristieken bezitten.

HOOGFREQUENT HOOGSPANNINGSGENERATOR

W. TEBRA

Het is voor vele doeleinden wenselijk om bij afname van een kleine stroom een hoge spanning in de orde van 5 kV ter beschikking te hebben. Nog prettiger is het, indien de spanning nog geregeld of ingesteld kan worden op een bepaalde gewenste potentiaal. — Hierbij denken we aan het gebruik van kathodestraalbuizen, TV-buizen, Klystrons en andere buizen die een hoge versnellingsspanning vereisen.

Nu is het over het algemeen niet zo moeilijk om een dergelijke hoge spanning op te gaan wekken met een transformator, voorzien van een deugdelijke gelijkrichter en afvlakfilter. Gebruiken we de netspanning voor de spijziging van het geheel, dan komen er enkele dure onderdelen in voor. In de eerste plaats is een transformator voor 5 kV geen goedkoop dingetje met het oog op de isolatie. Verder bevat een afvlakfilter voor een frequentie van 50 Hz enige grote capaciteiten, tenminste 0,1 MF, welke bij de veronderstelde werkspanning nogal lomp en tevens vrij prijzig zijn. Voorts is een dergelijke hoogspanningsvoeding gevaarlijk door de grote stroom, die het gedurende een korte tijd kan leveren. Dit laatste, omdat men geen trafo kan wikkelen met een draadsoort die slechts een half mA doorlaat.

Een eleganter methode voor de opwekking van een hoge gelijkspanning is die met een hoogfrequentie wisselspanning. In principe wordt ook hier de spanning omhoog getransformeerd, maar de frequentie is veel hoger dan 50 Hz. Bij b.v. 200 kHz kan een hoogfrequenttrafo, zoals we zullen zien, veel kleiner zijn dan een gelijke bij 50 Hz. Verder behoeven de afvlakcondensatoren voor een goede gelijkspanning geen grote capaciteit, zodat e.e.a. niet zo kostbaar zal zijn. Het bezwaar is dat er een oscillatorbuis is vereist voor de opwekking van de hoge frequentie. Tevens gaat men er van uit, dat de oscillator door een gelijkspanningsbron wordt gevoed, die in de meeste apparaten toch al aanwezig is. De schakeling is gegeven in fig. 2, terwijl in fig. 1 de uitvoering ervan is te zien. In dit geval is de hoogspanningsbron een op zichzelf staand geheel. De benodigde voedingsspanning van ca. 250 V wordt verkregen met een UY1 direct uit het net. Met deze spanning wordt een oscillator met UBL21 gefourneerd. De oscillator is een eenvoudige teruggekoppelde oscillatorschakeling, waarvan de anodeketen is afgestemd. De terugkoppelwikkeling is in dit geval echter niet direct met de anodespoel L1 gekoppeld, maar via een secondaire wikkeling.

Dit is gedaan om sterke schommelingen in de uitgangsspanning te voorkomen, de oscillator wekt namelijk met een weerstand van 15 kΩ en een roostercondensator van 2000 pF zijn eigen negatief op. De grootte van deze negatieve voorspanning wordt bepaald door de mate van terugkoppeling, of de spanning over L3. — Grotere stroomafname, dus grotere belasting van L2 komt neer op een kleinere spanning in L3. Hierdoor daalt de negatieve spanning aan het rooster van de buis. Door de verschuiving gaat de oscillatorbuis echter op een punt met

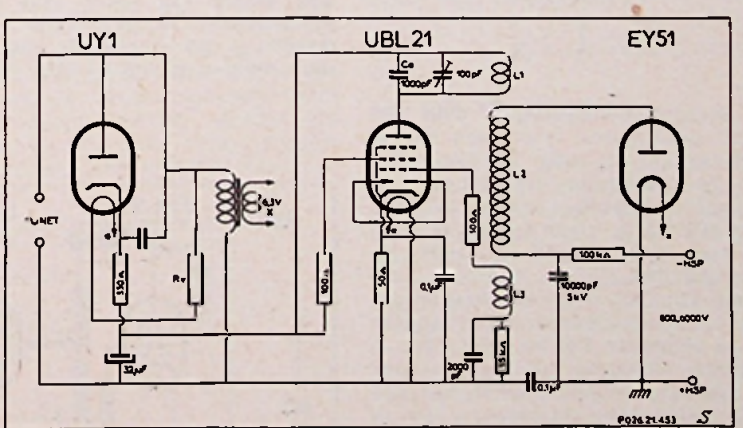


Fig. 2. Principeschema van de oscillator en gelijkrichter. Het secondaire circuit is hier geheel gescheiden van het net gehouden. Spoel L1 heeft 75 wnd., L2 heeft 1000 wnd. en L3 heeft 50 wnd. litzedraad van 15 x 0.07 mm. De aansluiting van de „hete" kant van de EY51 is beschermd met een anticorona ring. De voorschakelweerstand Rv is bij 125 V netsp. 200 Ω bij 3 Watt. Bij 220 V is Rv 1150 Ω bij 12 Watt.

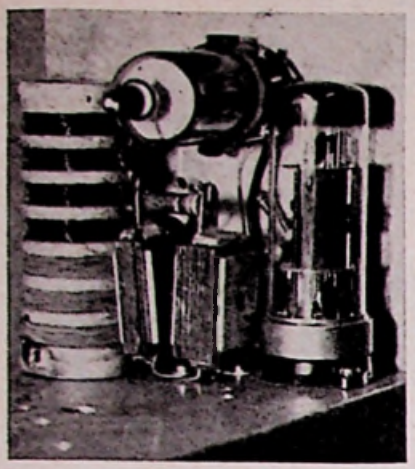


Fig. 4. Deze proefschakeling volgens het schema van fig. 3 is later toegepast voor voeding van een VCR97. Als afvlakking doet hier een tweetal micacondensatoren van 10.000 pF dienst.

grotere steilheid werken, waardoor in de anode een hogere wisselspanning wordt opgewekt. Een belasting-toename wordt op deze manier dus enigszins opgevangen.
De secondaire wikkeling L2 heeft een hoger windingenaantal dan die van de primaire of anodewikkeling, b.v. een verhouding van 1 : 10. Daar deze wikkeling met zijn inductantie overheerst en met zijn eigen- en bedradingscapaciteit op een bepaalde frequentie is afgestemd, gaat men voor maximum spanning ook de anodewikkeling L1 op deze frequentie afstemmen met een extra condensator Ca. De hoogfrequente spanning die door de oscillator over L1 wordt ontwikkeld, transformeert zich nu over L2 op en laat zich berekenen uit de wortel uit de verhouding van de primaire impedantie en de secondaire impedantie:

$$T = \sqrt{\frac{L2}{L1}}$$

De hoogfrequentspanning over L2 wordt gelijkgericht met een kleine diode en is als een gelijkspanning over de condensator beschikbaar.
Daar de impedantie van de primaire kring afhankelijk is van zijn afstemming kan men door verandering van de kringcapaciteit Ca de spanning eenvoudig instellen. In de beschreven generator is de gelijkspanning te regelen tussen ongeveer 800 en 6000 Volt. — Over het algemeen kan men volstaan met de resonantiepiek eerst met een grote variabele condensator op te zoeken en daarna een geschikte trimmer met een vaste condensator over L1 te monteren.
Met de trimmer kan men dan de spanning naar wens instellen.
Het zal begrijpelijk zijn, dat bij de gebruikte frequentie verliezen van allerlei aard kunnen optreden, die voor een goede werking zoveel mogelijk dienen te worden vermeden. Om deze reden zullen de anodecondensator over L1 en de wikkelingen van goede kwaliteit moeten zijn. Voor de Ca gebruike men dan ook alleen een mica of goede kwaliteit keramische condensator. Verder zal vooral de kwaliteitsfactor van de secondaire wikkeling L2 zeer goed moeten zijn.

De spoel moet het liefst op een goede kwaliteit kokermateriaal worden gewonden en als wikkeldraad komt alleen litze in aanmerking. — De spoel windt men verder in een aantal secties b.v. een vijftal, terwijl de primaire en de terugkoppelwikkeling aan weerszijden wordt aangebracht in een dubbele of enkele sectie. Het is van groot belang de afstanden op de spoel voor de secties met zorg te kiezen, in verband met de hoge spanning en het gevaar van overslag.

Bij de constructie van fig. 1 is de spoel eveneens in secties ingedeeld en in de oorspronkelijke opzet waren de beide dunne windingssecties aan de bovenzijde van de spoel bedoeld als primaire wikkeling. De spanning bleek echter te groot en door het optreden van corona ontstond er op onverwachte ogenblikken steeds overslag. Dit werd voorkomen door de primaire wikkeling in serie met de secondaire op te nemen en een aparte wikkeling te nemen voor de plaatketen van de buis. Deze nieuwe primaire wikkeling werd in de koker gebracht in het midden van de secondaire. Door deze maatregel werd ook de koppeling tussen de spoelen iets vaster en kon er meer energie tussen L1 en L2 worden getransporteerd. Verder kan het met het oog op het optreden van sproei-effecten (corona) noodzakelijk zijn om rond de aansluiting van de gelijkrichter een gladde koperen ring, aan te brengen, die dezelfde potentiaal voert.
In fig. 3 hebben we een proefschakeling waarin de spoel met normaal emailledraad is gewikkeld. De frequentie is hier opzettelijk laag gehouden, altijd nog wel 60 kHz, waardoor de verliezen tengevolge van het skineffect in de spoel beperkt zijn. In deze schakeling is ook de EY51 met zijn kathode verbonden aan een gloeistroomwikkeling. Dit buisje vergt namelijk slechts een 0.5 Watt aan gloeivermogen. De instelling van de gloeistroom moet met enige zorg geschieden door de kleur van de kathode te vergelijken met de kleur als de gloeidraad op 6 V is aangesloten. Het is niet mogelijk om de spanning aan de wikkeling te meten, daar ieder instrument door zijn capaciteit een verkeerde aanwijzing zou geven. Als oscillatorbuis is hier ook een EBL21 gebruikt, maar iedere eindbuis van dit vermogen voldoet uitstekend. Bij de gegeven schakelingen mag de belastingweerstand niet te klein zijn. De inwendige weerstand van deze gelijkspanningsbronnen is in de orde van ongeveer 3 à 5 MegΩ, zodat een belasting van deze waarde de spanning tot de helft zou verminderen. Voor toepassing in een oscillograaf is het dus noodzakelijk om de spanningsdeler hoogohmig te houden. Voor toepassing als versnellingsspanning voor een TV-buis behoeft in de meeste gevallen geen belastingsweerstand te worden gebruikt.
Het is begrijpelijk dat de gebruikte oscillatorbuis slechts een bepaald vermogen als gelijkstroom mag consumeren. De grenzen worden namelijk gesteld door de maximum toelaatbare anodedissipatie van de buis en de verliezen, die in de hoogfrequenttransformator optreden. Men kan onmiddellijk zien, dat bij een spanning van 5000 V een stroomafname van 1 mA al een belasting betekent van 5 Watt!

In de regel zal men bij een dergelijke stroomafname deze spanning niet behouden, doordat de oscillator afslaat.

Dit is een prettige eigenschap van deze hoogspanningsbron, daar bij aanraking dus de spanning onmiddellijk in elkaar zakt en geen gevaar oplevert. Wel dient men natuurlijk in het oog te houden, dat de afvlakcondensator voor gevaarloos werken ook niet te groot mag zijn.

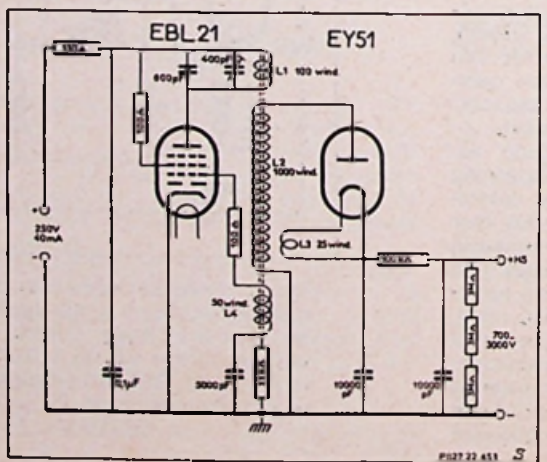
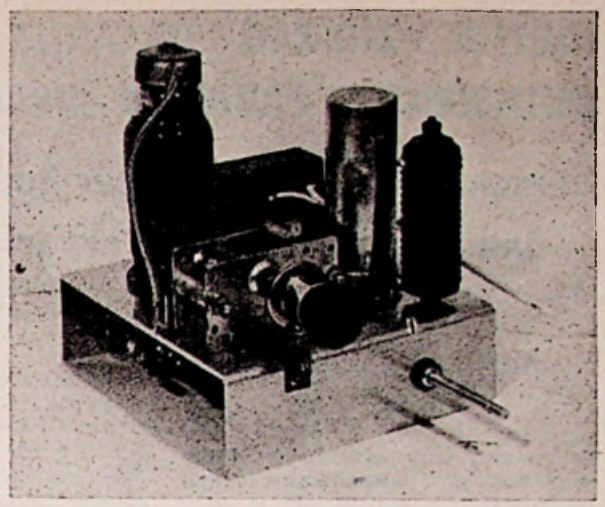


Fig. 3. Uitvoering van een generator die bij een frequentie van ongeveer 60 kHz werkt. Bij deze lagere frequentie is het mogelijk om de spoel met normaal emailledraad te wikkelen. De spoel is hier uitgevoerd met een poederijzerkern.

EENVOUDIGE REFLEXONTVANGER



Deze eenpitter heeft de prettige eigenschap, dat een aantal middengolfstations, zoals de beide Hilversum's, twee Brussels, de AFN en een station van de BBC met kamersterkte worden ontvangen. Daarbij is het verrassende van de zaak, dat de stations met een redelijke kwaliteit en voldoende storingsvrij worden verkregen.

Dit wil niet zeggen, dat in vergelijking met een meer uitgebreide ontvanger de resultaten verbluffend zijn. Dat is niet het geval, maar wat betreft zijn eenvoud presteert deze schakeling naar voldoening.

Bij een reflex-ontvanger wordt de versterkerbuis voor twee functies gebruikt. Ten eerste versterkt hij het hoogfrequentsignaal en ten tweede doet hij dat eveneens met het laagfrequentesignaal. Hiermede wordt een buis bespaard. Het is dus alsof er in de ballon van de gebruikte buis twee systemen aanwezig zijn.

De werking volgens dit schema is als volgt. Het HF-signaal wordt via een spoel met een afstem condensator op het rooster gebracht. In de anode is een HF-spoel aangebracht waardoor de versterkte trilling onstaat.

Deze trilling wordt gedetecteerd en het aldus vrijgekomen LF-signaal voert men terug naar het rooster. Dit gebeurt dan meestal via een spanningsdeler, die normaal als roosterlek werkt. Door de versterkende eigenschappen van de buis komt het LF-signaal weer aan de anode beschikbaar, maar nu over een weerstand. Dit omdat de HF-spoel aldaar geen impedantie van betekenis kan vormmen voor deze quenties. Voor de h.f.-trillingen is de weerstand bij de h.f.-spoel voldoende ontkoppeld, zodat h.f.- en l.f.-spanningen voldoende gescheiden blijven. Over het algemeen zal men bij de meer solidere constructie van radio-ontvangers van deze oplossing voor de besparing van een of meerdere buizen geen gebruik willen maken, daar de reflexschakeling vele verdrietigheden vertoont. Deze maken hem niet bemind bij de radio constructeur. Onder andere is de reflexschakeling niet stabiel en heeft de narigheid mengproducten te gaan vormen (door de snelheidsvariaties) en vervormt snel.

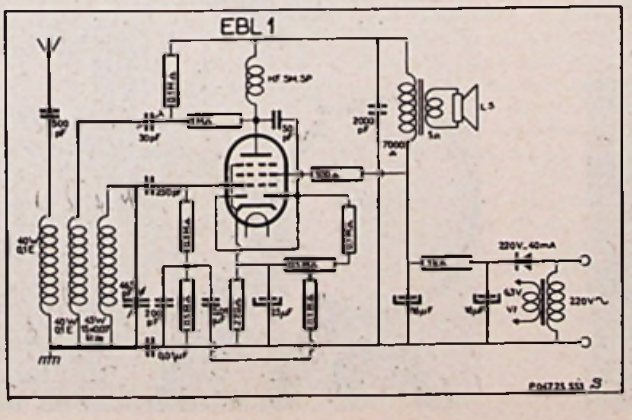
Verder is de versterking minder dan met twee buizen bereikt zou kunnen worden. Maar voor een experimentele en goedkope ontvanger voor de ontvangst van de krachtige stations is de hierbij gegeven schakeling in vele gevallen een uitkomst.

Ook hier wordt het antennesignaal via een HF-transformator in de afstemkring gebracht. Als HF-afstemspoel kan iedere in de handel zijnde detectorspoel worden gebruikt. Het rooster van de buis is met een kleine condensator met de kring verbonden. Als roosterlekweerstand is hier een spanningsdeler toegepast waarover straks het LF-signaal wordt ingevoerd. Met een terugkoppelwinding worden de verliezen van de spoel terug gebracht tot een zeer kleine waarde, waardoor een redelijke selectiviteit wordt verkregen. Deze terugkoppeling is met behulp van enige weerstanden zodanig over de HF-spoel (dit is een normale HF-smoorspoel) aangebracht, dat in het midden van de condensator een normale dempingsreductie wordt verkregen. Dit is in te stellen met de trimmer. Eenmaal ingesteld, voldoet deze schakeling verder uitstekend.

Het HF-signaal wordt door de diode in de EBL 1 gedetecteerd. Het LF-signaal is met een passend LF-filter gezuiverd van HF en wordt via de spanningsdeler weer op het rooster gebracht.

Als LF-impedantie is in de anodekring een LF-trafo aangebracht, waarop de luidspreker is aangesloten. Voor HF is de transformator kortgesloten met een condensator.

De voeding geschiedt direct uit het net. Daartoe is een seleencel zeer geschikt. Voor de gloeistroom van de toegepaste EBL 1 is een gloeistroomtrafo toegepast, die evenwel bij een UBL 1 of UBL 21 vervangen kan worden door een weerstand.

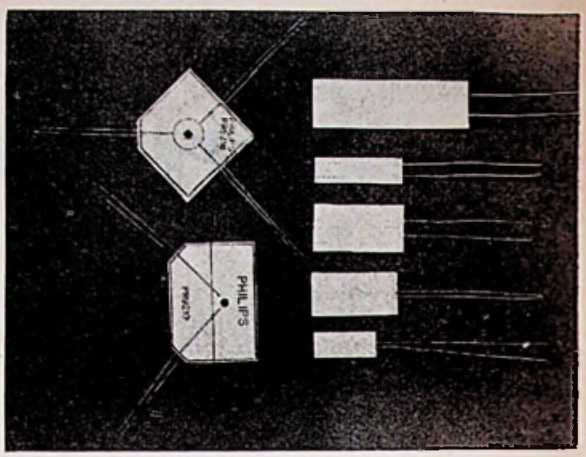


EEN RIJK VOORZIENE DIS

Wie kans ziet, de algemene catalogus van Gelose in handen te krijgen en zich daar eens rustig mee wil bemoeien, verzeker ik dat hij laat naar bed gaat. Want zo interessant en veelzijdig is hun oeuvre, dat iedere radioman daarin alles van zijn gading kan vinden: spoelblokken, m.f.-transformatoren, en draadrecorders, TV-ontvangers en hun onderdelen, gedeeltelijk ge-assembleerde toesteldelen, luidsprekers, microfoons, pickups, schalen, draaicondensatoren, communisatie-supers, een complete variabele frequency oscillator.... Ik kan u niet alles opnoemen. De kleinste onderdelen in een uitvoernig om jaloers op te worden. Wie met Geloso-materiaal werkt, of er mee gewerkt heeft, weet, hoe goed dit spul is.

NIETIGE ZIG-ZAG DRAADJES OP DUIMSGROTE PAPIEREN DRAGERS

Verschaffen technisch meer houvast dan twintig eeuwen ervaring



Ondervinding en ervaring vormen de oude leermeesters van de mens, maar het is aan gerechte twijfel onderhevig of zij ook altijd de beste waren. Eeuwenlang verschafte zij feiten en gegevens, die veelal slechts uiterst oppervlakkig waren en die in onze dagen nauwelijks meer bruikbaar zijn. Vooral in de techniek stelt men zich thans niet meer zo gauw tevreden en met man en macht werkt men aan de ontraadseling van vele en velerlei verschijnselen. Ook datgene wat zich „achter de schermen" afspeelt, en zich derhalve aan onze waarnemingen onttrekt, heeft tegenwoordig de aandacht. Naast ingewikkelde formules en een uitgebreide en kostbare verzameling instrumenten en apparaten beschikt de technicus heden ten dage over een klein en weinig opvallend hulpmiddel, dat hem als het ware in staat stelt in het gebruikte materiaal te kijken. Deze hulpmiddelen — de rekstrookjes — geven meer, beter en uitvoeriger inlichtingen dan waartoe ondervinding en ervaring ooit in staat zullen zijn. Bovendien doen zij het op minder kostbare wijze. Ondervinding mag dan de beste leermeester heten, zij gaat te allen tijde gepaard met de cost die voor de baet uitgaat.

MEERVOUDIGE ZEKERHEDEN

Met vallen en opstaan leert een kind lopen. Het is een lange maar zekere weg, die uiteindelijk tot het gewenste doel voert. Feitelijk wordt elk menselijk streven door deze ontwikkelingsgang gekenmerkt, maar de technicus zal deze struikelpartijtjes tot elke prijs moeten weten te omzeilen. Een brug moet immers volkomen betrouwbaar zijn en dat geldt tevens voor elk ander technisch product. De veiligheid kan nimmer hoog genoeg worden opgevoerd. Als vroeger in het aloude Perzië een huis instortte, dan stonden de bouwmeesters zware lijfelijke straffen te wachten. De zeden veranderden, maar de bouwkundige en andere technische problemen bleven in hun volle omvang bestaan. Is het daarom wonder dat men rekening ging houden met meervoudige zekerheden, dat men bijvoorbeeld tweemaal zo zware balken ging gebruiken als eigenlijk nodig was? Maar het heeft immers geen zin om een horizontale balk een drievoudige sterkte te geven als de verticale pilaar niet in dezelfde verhouding is versterkt.

WETENSCHAP DER DOELMATIGHEID

Historisch bezien groeide de kennis omtrent de veiligheid oneindig veel sneller dan de wetenschap der doelmatigheid. In deze eeuw is men deze achterstand gaan onderkennen en sindsdien is efficiency welhaast tot een wetenschap geworden. Het lijkt zo voor de hand liggend om een constructie in haar onderlinge samenhang te beschouwen en te zorgen, dat een evenwichtig geheel ontstaat. Maar hiervoor is een wetenschappelijk geschoold technisch denken noodzakelijk en dit heeft zich in de loop der eeuwen slechts langzaam verdiept. In dit licht bezien is het begrijpelijk dat goed geluk vroeger belangrijker was dan omvangrijke berekenigen.

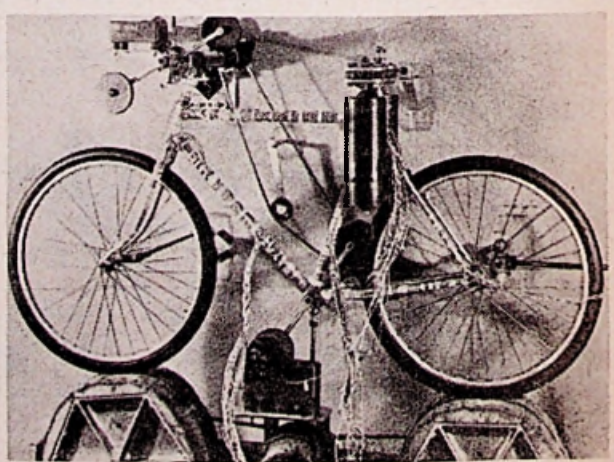
Een goede, weloverwogen constructie — of dit nu een koffiemolen, een spoorwegwagon of een stoel is — behoeft nergens te sterk, maar mag ook nergens te zwak zijn. Het welhaast klassieke voorbeeld, dat beter dan wat ook deze gulden stelling illustreert, is de ketting, die zo sterk is als haar zwakste schakel. Natuurlijk is het niet nodig het ideaal met de hartstocht van de middeleeuwse goudzoeker na te jagen, maar een evenwichtig geheel mag en kan tegenwoordig worden verlangd.

MATERIAALSPANNINGEN

Om dit laatste te bereiken, is een grondige en brede kennis van het materiaal, welk wordt gebruikt, noodzakelijk. De oppervlakte-spanningen van het materiaal, veroorzaakt door belasting van de constructie, verdienen in dit verband meer dan gewone aandacht en juist hierover verschaffen de rekstrookjes waardevolle gegevens.

Een rekstrookje bestaat uit een papie-

(Vervolg op pag. 31)



Als je zo nu en dan gebogen over het papier en kluivend op je vulpen zit te wachten tot je hersens zich in de gewenste zin beginnen te kronkelen, peins je wel eens over het verleden, niet over je particulier verleden, maar over het radio-verleden.
En zo schoot mij ineens de herinnering in en uit mijn vulpen, dat jaren geleden een medewerker van een bekend, doch thans niet meer bestaand radioblad zijn lezers kwam vertellen, dat het waarnemen van atmosferische storingen zo interessant was, omdat je precies kon nagaan waar het onweerde. Als je op Londen afstemde en je hoorde storingen, dan onweerde het in Londen enz.!
Veel interessanter was intussen een artikel uit die tijd in een onzer dagbladen, waarin een deskundige beweerde, dat men vroeger had aangenomen, dat de electrische stroom van plus naar min liep, doch dat dit „tegenwoordig andersom is". — En de schrijver was het daarmede niet eens, want schreef hij, dan zouden immers alle electro-motoren de andere kant op zijn gaan draaien (historisch!)
Toen begon ik te peinzen en schreef een.... kronkel. Maar als het nu eens werkelijk waar is, dat op een gegeven moment de stroom van min naar plus gaat lopen, wat zal er dan gebeuren? In de eerste plaats draait alles in onze radiotoestellen om. Je moet beginnen met je p.s.a. om te polen, je moet je antenne in de aarde stoppen en de aarde boven op je dak leggen. En daar we tot dusver in de microfoon spraken, om de antenne de gemoduleerde stromen te doen uitstralen, zullen we dan tegen de antenne moeten gaan zwammen om de microfoon tot straling te brengen, zodat de omroepstudio's naar Lopik zullen moeten worden verplaatst. Bij de televisie moet hetzelfde gebeuren en bovendien zullen de zwart-wit-beelden plotseling in wit-zwart overgaan. In de zenders zullen de watergekoelde zendbuizen moeilijkheden gaan opleveren, want als de motoren van de koelwaterpompen de andere kant gaan uitdraaien, wordt er warm water naar de zendpitten gevoerd, dat er als koud water uitkomt, terwijl onze koelkasten warmte gaan produceren, zodat deze naar de zenders gaan verhuizen en ik in mijn keuken een zendbuis ga monteren om mijn voedsel te koelen.
Maar veel ingrijpender zijn de gevolgen voor ons dagelijkse leven. Want alle electromotoren gaan andersom lopen. Dus gaan onze trams en treinen achteruit rijden, wat voor Rotterdam en den Haag niet zo erg is. Maar de Amsterdamse tram, die nog van die leuke ouderwetse trambeugels heeft, moet oppassen en de bestuurders zullen tijdig de beugels moeten omdraaien. Beroerd is, dat de electrisch bediende spoorwegovergangen hun afsluitbomen openen als er een trein aankomt en dicht blijven, zolang er geen trein is, hetgeen een puzzle gaat opleveren voor het verkeer. Dat verkeer trouwens wordt het kind van de omkeerrekening, aangezien alle bruggen opendraaien als er geen schip aankomt en onmiddellijk dicht gaan als er een schuit nadert.
Om nog maar te zwijgen van alle electrische schroevendraaiers, die als maar schroeven losdraaien, als ze vast moet worden gedraaid. De arme Philishave komt ook al buiten bedrijf, want die snijdt maar in één richting; en mijn stofzuiger gaat tot schrik van mijn wederhelft blazen, waar hij tot dusver zoog.
En wat er van -RE- terecht moet komen, weet ik niet, want het wordt dan achterstevoren gedrukt.
Nu is er tenslotte één troost. **Wij** kunnen wel bepalen, dat die goeie electrische stroom, die in de oudheid altijd van plus naar min liep, op een gegeven moment van min naar plus gaat lopen, maar gelukkig weet de stroom zelf helemaal niet hoe hij loopt en misschien valt het dus nog wel mee en had ik deze kronkel even goed niet uit mijn pen kunnen laten vloeien.

-RE- **- NAR**

(Vervolg van pag. 30)

ren drager, waarop zig-zag een dun draadje van een speciale legering is geplakt. Het op deze wijze vervaardigde rekstrookje wordt met lijm op een constructie bevestigd, zodat het er een geheel mee vormt en met behulp van daartoe geëigende meetapparatuur kan dan de materiaalspanning worden berekend.

Deze werkwijze is gebaseerd op een vinding van de Engelse natuurkundige Lord Kelvin, die ontdekte, dat de electrische weerstand van een metaaldraad verandert met de toe- of afname van de lengte. In constructies ontstaan deze lengteveranderingen tengevolge van trek aan of druk op het materiaal, in het algemeen dus onder invloed van een mechanische kracht en dank zij de rekstrookjes is men tegenwoordig in staat de door deze krachten veroorzaakte materiaalspannig nauwkeurig te bepalen.

NIEUW TIJDPERK

Vroeger was men uitsluitend aangewezen op mechanische rekmeters, maar aan het gebruik hiervan kleefden bepaalde bezwaren; de rekstrookjes betekenen dan ook een ware uitkomst.

Het inzicht in tal van gewichtige vraagstukken kon worden verdiept en mede hierdoor is men in staat de doelmatigheid van vele constructies op te voeren zonder de veiligheid in gevaar te brengen. Men kan zonder overdrijving zeggen dat hierdoor een nieuw tijdperk in het constructieve denken van de mens werd ingeluid.

De mogelijkheden van dit nieuwe gereedschap laten zich nog bij benadering schetsen, ondanks het feit, dat de rekstrookjes reeds in tal van bedrijven hun intrede hebben gedaan. Constructeurs van bruggen, kranen, vliegtuigen, auto's, pijpleidingen en assen om enkele voorbeelden te noemen, deden er reeds hun voordeel mee.

ELECTRISCHE MUIS

Als we „ electrische muis" schrijven, denkt U ongetwijfeld, dat men voor St. Nicolaas of Kerstmis een nieuwe stunt heeft voorbereid Niets daarvan. De electrische muis is geen sprookje en ook geen speelgoed.
Zij werd ontwikkeld in de Bell Telephone laboratoria en bestaat uit een magneet op wieltjes. De magneet heeft snorren of tasters, metalen draden. Men plaatst dit technisch „dier" op een tafel, waarop men een aantal schotjes zo kan plaatsen, dat zij een doolhof van gangen vormen. Aan het eind van deze doolhof bevindt zich een belletje, dat luidt als de muis het heeft bereikt. De muis moet zelf haar weg naar dit belletje vinden, door haar eigen hersens, bestaande uit schakelrelais en kiezers, zoals deze in de systemen voor automatische telefonie worden gebruikt.
Nadat men de muis ergens in de doolhof heeft geplaatst, wordt door het omzetten van een schakelaar haar positie bepaald. Hierop wordt een electromagneet onder het tafelblad naar de muis gebracht en neemt de muis „op sleeptouw". Stoot de muis echter met haar snor tegen een der platen, dan wordt de magneet automatisch terugbewogen en de muis wordt in een andere richting gestuurd. Deze „zoekt" dan een andere weg. Na enige minuten heeft zij haar doel bereikt en luidt de bel.
De gehele beweging wordt gelijktijdig in een electronisch hersenwerk vastgelegd en indien men de muis weer op haar uitgangspunt zet doet zij het gehele wandelingetje in slechts 12 sec. De eerste keer zoekt zij dus haar weg, de tweede keer „weet" zij de weg.
De ingenieurs van Bell Telephone gebruiken dit „speelgoed" voor het oplossen van schakeltechnische problemen van de automatische telefonie.

ZELFBOUW

De zelfbouw in Engeland van electronische apparatuur zal mede betrokken worden in de „National Handicraft and Hobbies Exhibitions", die gehouden zal worden van 17 — 30 September a.s. in Central Hall, Westminster, Londen SW1.

METEN met de BuisVoltMeter

Ik heb U nu wel zo vierkant een buisvoltmeter voorgezet, onder het motief: „begerenswaardig", maar nou moet ik U natuurlijk ook nog vertellen hoe je er mee moet omspringen.
Om dan maar meteen te starten: men moet er n i e t mee meten over punten, die onder de een of andere hoge gelijkspanning staan. Want dan ontstaat er over de potentiometer een gelijkspanningsafval, die de instelling van de eerste buis van de kook zou brengen. Moet men toch aan zo'n punt meten, doe dit dan via een goede grote condensator, bij voorkeur een exemplaar van 0,25 à 0,5 μF.
Bekijken we echter eens het lijstje, afgedrukt op pag. 25 van ~~AE~~ No. 5.

Onder a. staat: het meten van versterking en verlies (in filters etc.).
Dit soort meters vereist de beschikking over een toongenerator voor het audiobereik van 20—20.000 Hz. Deze toongenerator dient een constante outputspanning over dit gehele bereik te leveren. Doet hij dit niet, dan zijn we n.l. genoodzaakt telkens eerst de spanning aan de T.G. te meten, en daarna de spanning achter het filter of de versterker.
Het meten van versterking is vrij eenvoudig; we sluiten de toongenerator, waarvan de spanning op de een of andere ronde waarde wordt ingesteld, aan op het rooster van de betreffende buis, en meten daarna de spanning achter de koppelcondensator, die tussen de anode der buis en de volgende versterkertrap is geschakeld. Wanneer we dan de T.G. door het frequentiespectrum draaien, kunnen we punt voor punt de gemeten spanning optekenen en zo tevens een curve van de versterking vaststellen.

Bij het meten aan filters kunnen we dezelfde werkwijze volgen, de T.G. sluiten we dan aan de ingang van het filter aan, terwijl de BV.M. aan de uitgang wordt aangesloten.
Uit de afgelezen spanning is dan onmiddellijk de versterking te destilleren.
Bij metingen aan filterschakelingen kan men op deze wijze eveneens het curveverloop vaststellen, terwijl men tevens kan zien hoe groot het maximale verlies is, dat men zou moeten compenseren.
Het onder b genoemde: het meten van frequentiecurven, is ten dele reeds door het voorgaande gedekt.

c. Instellen van fasedraaiers en balanstrappen. Hiertoe wordt een signaal van de T.G. aangelegd aan het rooster van de fase-omkeer-buis. Met de BVM wordt de signaalspanning aan de anode en aan de kathode gemeten.
Bij doordraaien van de T.G. moeten de spanningen overal gelijk groot zijn.

Hetzelfde geldt voor de balanseindtrappen. Bij gelijk groot signaal aan de beide roosters, moeten de anodesignaal spanningen aan de beide helften van de uitgangstrafo eveneens gelijk aan elkander zijn door het gehele frequentiebereik.

d. Transformatieverhoudingen meten aan l.f. en nettrafo's. We leggen daartoe een spanning van de T.G. aan een der wikkelingen, en meten de spanningen in de andere wikkelingen. Indien dit zichtbaar is, kiezen we voor de wikkeling, waarop we de spanning van de T.G. zetten, bij voorkeur een gloeistroomwikkeling. Ook de verhoudingen van uitgangstrafo's kunnen zo prima worden vastgesteld.
Bij nettrafo's dient men er dan natuurlijk aan te denken, dat het max. meetbereik der BVM 300 Volt is.

e. Het meten van de output van microfoons en pickups. Voor het meten van pickups moet daarbij gebruik gemaakt worden van z.g. frequentieplaten,, zoals b.v. de Decca meetplaten K 1804 en LXT 2695 (resp. normaal en langspeelplaat). Men dient daarbij te bedenken, dat zulke platen volgens een bepaalde karakteristiek zijn gesneden.
Voor microfoons is de zaak n i e t zo eenvoudig. Hier zou men op de eerste plaats moeten beschikken over een echovrije kamer. Dan over een luidspreker, die het gehele frequentiebereik foutloos weergeeft.
Voorts over een versterker, waarvan de versterking automatisch kan worden geregeld door middel van een geijkte drukmicrofoon. Deze microfoon moet, middels deze versterker, de geluidsdruk uit de speaker constant houden. Bij doordraaien van de T.G. kan men dan de output van de te meten microfoon optekenen.
In de amateurpraktijk komt het er echter op neer, dat we meestal microfoons op output met elkander willen vergelijken. We bespreken daartoe de te controleren mike op een van te voren aangenomen afstand en lezen het spanningsgemiddelde af.

f. Voorversterker voor oscillografen. Hiervoor moet het instrument uitschakelbaar zijn. We gebruiken in dit geval dus alléén de versterker.

g. Vervormingsmeting onder gebruikmaking van speciale filterschakelingen. We leggen aan de te meten versterker een frequentie van b.v. 400 Hz. aan. Aan de uitgang schakelen we een filter, dat b.v. beneden 700 Hz scherp afsnijdt. Men meten dan met de BVM de output. Deze zal dan bestaan uit 800, 1200, 1600 Hz. enz., die dus een serie harmonischen vormen en tezamen het totale percentage vervorming uitmaken. Men kan dit natuurlijk ook verder drijven door middel van boven- en onderdoorlaatfilters één bepaalde, vrij scherp begrensde frequentie doorlaten en dan meten. Dit is echter niet zó eenvoudig en daarmede komen we dan op een terrein vol voetangels en klemmen. Voor deze laatste soort metingen maakt men n.l. gebruik van z.g. „Wave-analyzers", apparaten, die de golfvorm van een wisselspanning volkomen uit elkaar kunnen rafelen en precies in % aangeven hoeveel van iedere harmonische buiten de grondfrequentie aanwezig is. Dit is ingewikkelde apparatuur, die door speciale precisie-fabrieken wordt geconstrueerd om een ingewikkeld samenstel van bandfilters in een dubbele super-heterodyneschakeling. Het bespreken hiervan valt buiten het kader van dit artikel, maar we zullen een dergelijk toestel toch wel eens onder de loupe nemen. Ik hoop echter met de voorbeelden, hier gegeven, U een indruk te hebben gegeven van de wijze, waarop we met zo'n buisvoltmeter om plegen te gaan en hoeveel nut, speciaal de laag-frequentliefhebber, van zo'n „kastje" kan hebben.

VOORZICHTIGE AFTOCHT VAN DE 78 TOEREN GRAMOFOONPLAAT?

Er is iets gaande in Discoland. Het heeft er veel van weg dat de 78 toeren plaat, Voorzichtig op de aftocht gaat.
Momenteel worden de in Nederland aanwezig zijnde voorraden van werken, die over meerdere 78 toeren platen zijn verdeeld, tegen speciale prijzen uitverkocht. Als reden geeft men op, dat dergelijke lange werken liever op lp platen worden gekocht.

Geen wonder. Het is onze vaste overtuiging dat de „78" zichzelf heeft overleeft. Er is geen enkele reden meer voor deze ruis-producenten.
Met de komst van de 45 toerenplaat was het lot van de „78" bezegeld. De winst aan kwaliteit was zo overduidelijk, dat we ons afvragen waarom men de „78" platen ook niet van dit ruisarme materiaal perst.
Nodig is het niet, want diegenen die een motor hebben voor uitsluitend 78 toeren, bezitten er in de meeste gevallen ook de pickup naar.

Wat de prijs kwestie betreft, we hebben dat al eens eerder beloofd, één langspeelplaat kost aan tijd en muziek, in verhouding tot de overeenkomstige wandaardplaten, evenveel óf minder en levert een veelvoudige verbetering van de weergave kwaliteit. We zijn benieuwd wat men met de „78" platen verder van plan is.

In Duitsland wordt als eerste land van Europa, voor de prijs van ongeveer f 45.— een echt rijwielradiotoestel aangeboden. Het toestel wordt gemonteerd aan een der frame buizen, terwijl de luidspreker in de koplamp is aangebracht. De beide droge batterijen vinden een plaatsje onder het zadel.

RADIO-OPLEIDING

Dezer dagen hadden wij een interessant onderhoud met de directeur van de oudste, reeds meer dan 35 jaren bestaande, radioschool hier te lande, Radio Instituut Steehouwer te Rotterdam en vroegen deze veteraan op het gebied der radio-opleidingen, iets te willen vertellen over de opleidingen, welke aan zijn school, zowel in dag- als in avondcursussen, gegeven worden.

De RADIO met al haar zijtakken, zo zei de Heer Steehouwer, heeft de wereld in haar greep gevat en vooral de naoorlogse vervolmaking van de RADAR en de TELEVISIE, om er maar enkele te noemen, heeft het terrein van de RADIO vrijwel onbegrensd uitgebreid.

In de hierna volgende opsomming van beroepen en bedrijven, waarin de jongeren en ook de ouderen hun bestaan willen gaan zoeken en zich een levenspositie wensen te scheppen, is aangegeven, welke vóór-ontwikkeling in de regel gewenst is en noodzakelijk, om de functie naar behoren te kunnen vervullen. Voor zover deze algemene ontwikkeling geheel of ten dele ontbreekt, wordt ze aan het l.v.R. bijgebracht.

Radiotelegrafist, Radiotechnicus en Radiomonteur zijn wel de voornaamste vakken, waarvoor de leerlingen aan het l.v.R. worden opgeleid, doch daarnaast bestaat de mogelijkheid speciale cursussen te volgen in Televisie, Radartechniek, Electronica e. t. q., als voortzetting van de radiotechnische opleiding.

De opleiding voor RADIOTELEGRAFIST kan reeds op 15-jarige leeftijd aanvangen en na een vorming van 3 à 4 jaren kan de leerling, mits hij zich van meet af, aan deze studie gaat geven, het MULO B diploma hebben behaald, waarna kan worden deelgenomen aan het examen ter verkrijging van het Rijkscertificaat 2de kl. Tevens zal hij tussentijds gelegenheid hebben gehad, deel te nemen aan het examen voor Radiomonteur.

Voor hen, die reeds in het bezit zijn van een MULO B- of HBS 3 diploma duurt de vakopleiding ongeveer 2 jaren. Ook de bezitters van een A-diploma bereiken in deze tijd hun doel, zowel wat betreft de vak- als de Mulo B-opleiding. De Mulo A-candidaten kunnen reeds in het eerste leerjaar aan het Mulo B-examen deelnemen.

Na volbrachte studie voor het Rijkscertificaat 2e kl. kan de leerling desgewenst dan nog de verdere opleiding voor het Rijkscertificaat 1e kl. en voor Radiotechnicus volgen. Het bezit van één dezer laatstgenoemde diploma's of van beide geeft voorrang bij de aanstelling als Radiotelegrafist.

Na het behalen van het Rijkscertificaat als radiotelegrafist worden de leerlingen dezerzijds voorgedragen voor plaatsing op de z.g. „praktijkcursus" van de Nederl. Telegraaf Mij. Radio-Holland N.V., alwaar zij worden onderricht in de behandeling van de aan boord van schepen in gebruik zijnde zend- en ontvangapparaten, in de administratie enz. Deze cursus duurt ongeveer 2 maanden.

Indien deze practische opleiding ten genoege van bovengenoemde maatschappij verlopen is, worden de leerlingen bij vacature aangesteld op een salaris van f 140.— p.m., dat in de loop van hun diensttijd kan oplopen tot f 684 p .m., benevens premies, toeslagen en recht op pensioen. Bovendien hebben zij aan boord alles vrij.

De opleiding voor RADIOTECHNICUS kan, evenals die voor RADIO-MONTEUR, reeds beginnen na afloop van de lagere school c.q. van de ambachtsschool, m.d.v. dat leerlingen-radiotechnicus verplicht zijn deel te nemen aan enkele vakken van het algemeen vormend onderwijs (wis- en natuurkunde, Nederlands, Engels). Desgewenst kunnen zij deelnemen aan de volledige opleiding voor het MULO -diploma.

Candidaten, die de vereiste schoolontwikkeling reeds bezitten (Mulo B of HBS 3) zijn vrijgesteld van het volgen van de hierboven genoemde vakken.

Afgestudeerde Radiotechnici en Radiomonteurs kunnen worden geplaatst bij grote en kleinere radiotechnische bedrijven, bij de radiotechnische dienst der PTT, die o.m. de Rijkskuststations, de Radiocentrales en de Mobilofoons in exploitatie heeft, bij de technische dienst van Radio-Holland N.V., die aan boord van Nederlandsche schepen de RADIO exploiteert, bij de burgerlijke dienst der Genie, bij de omroepverenigingen, bij de Politie enz. enz. Tal van oud-leerlingen vonden hier een goed bezoldigde werkkring, terwijl velen een eigen bedrijf stichtten en daarin een behoorlijk bestaan vinden. Ook in het buitenland is vraag naar Nederlandse gediplomeerden, o.a. in Zuid-Afrika.

Voor belangstellenden is een geïllustreerd prospectus op aanvraag aan de school (Graaf Florisstraat 74, Rotterdam) verkrijgbaar.

Al met al, zo besloot de Heer Steehouwer, behoeven de ouders van die jongens, die over normale verstandelijke vermogens beschikken en die zich tot één der functies in het radiobedrijf aangetrokken gevoelen, niet lang te bezinnen, welke richting zij voor hun telg zullen kiezen.

RADIO biedt mogelijkheden te over.

Wij hadden het genoegen een blik te mogen slaan in de verschillende onderwijslokalen, waarvan hieronder enkele afbeeldingen.

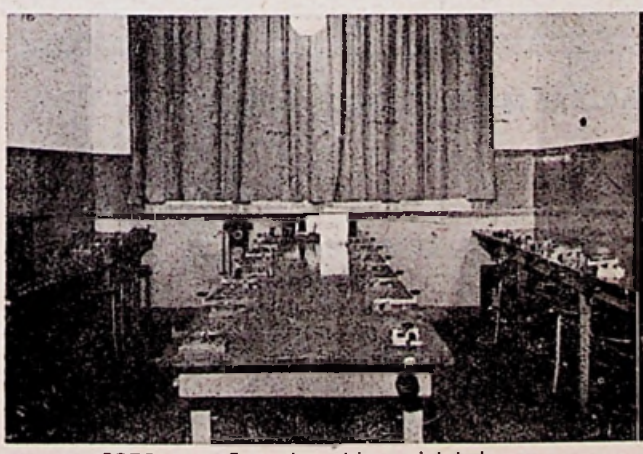


FOTO 1: Een der drie seinlokalen.

FOTO 2. Radiotechnici bij het meten.

M-H GLASSMELTZEKERINGEN onder volle garantie

EINDELIJK NU OOK IN NEDERLAND: GECOMBINEERDE AM-FM ONVANGST MOGELIJK

Even voor het ter perse gaan van dit nummer ontvingen wij van de N.V. Haraf te Den Haag, importeur van de bekende Torotor-producten, een volledige set voor gecombineerde AM-FM-ontvangst. We keken onze ogen uit; het geheel is werkelijk een verbluffend staaltje van mechanische constructie.

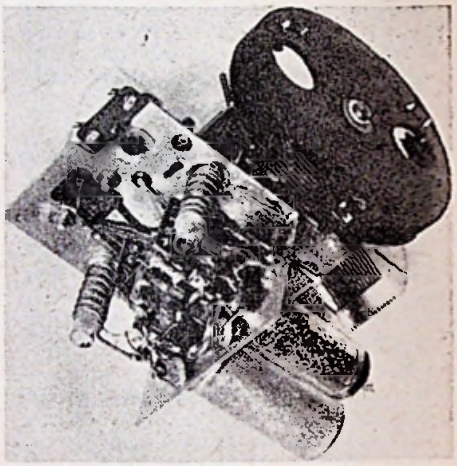
De set bestaat uit twee delen; allereerst een FM-AM-unit, waarin voor FM permeabiliteitsafstemming is toegepast en op zeer vernuftige wijze de AM-condensator hieraan is gekoppeld. Men moet deze unit in al zijn kleine delen observeren, om de juiste waarde te kunnen bepalen; b.v. de speciale doorvoertrimmers zijn alleen al het vermelden waard.

Het tweede gedeelte van de set bestaat uit het spoelbloc AM met 7 toetsen, t.w. voor: Schakelaar - Pickup - Langegolf - Middengolf - Visserijband - Kortegolf - FM. De afwerking van dit gedeelte is, zoals we het de laatste jaren van de Torotor drukknopsets gewend zijn: prima. Op het ogenblik wordt er gewerkt aan een speciaal ontwerp voor deze set, dat wij in het a.s. October-nummer hopen te publiceren.

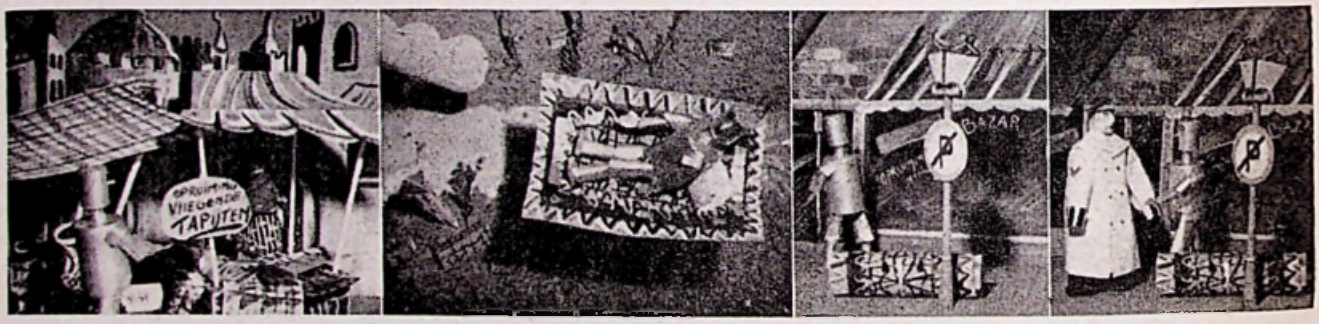
Wij geven de fa. Haraf in overweging deze combinatie uit te breiden met de nieuwe parallel schaal, die binnenkort in de handel wordt gebracht en waarvan het monster ons al uitermate beviel.

Torotor heeft n.l. volledig gebroken met de grote ouderwetse schaal en komt nu met een zeer moderne uitvoering, zoals wij die nog slechts kennen van de modernste fabrieksapparaten.

Men schijnt trouwens in Denemarken toch hard te werken; we zagen, eveneens van de fa. Haraf, een Torotor afbuigspoelset voor TV-buizen met grotere diameter. Wij komen hier spoedigst op terug om onze lezers voor te kunnen lichten.



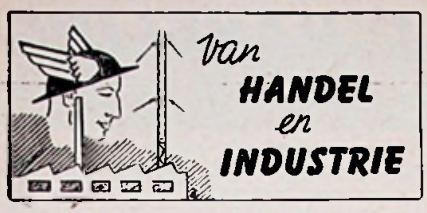
ROBBIE ROBOT **KRIJGT EEN BEKEURING**



. . . . . maar voor TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

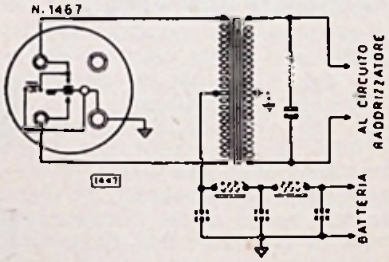
is **ROBOT** toch niet te evenaren !

KWALITEIT EN PRIJS VRAAGT UW WINKELIER

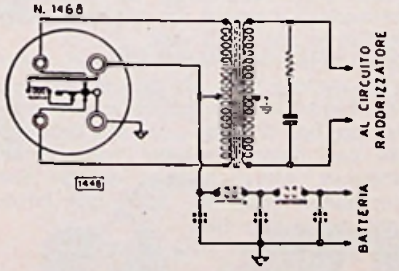


TRILLERS, GEVULD MET STIKSTOF

De Fa. Geloso fabriceert tegenwoordig asynchrone trillers (6—12 en 24 Volt) voorzien van diverse voetschakelingen welke gevuld zijn met stikstof in plaats van lucht. Frequentie ca. 110 Hz.
Deze vulling heeft het voordeel, dat de triller langer ongebruikt kan blijven liggen en de oxydatie-verschijnselen tot een minimum zijn teruggebracht. Door deze stikstofvulling wordt de bedrijfszekerheid en levensduur aanmerkelijk verbeterd.

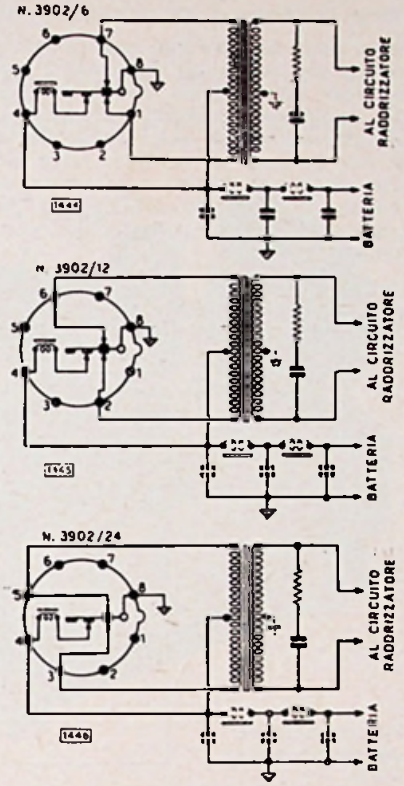


Cat.Nr.	Norm. Spann.	Werk-Spann.	Amp.
1467/6	6 V	5—8	5
1467/12	12 V	10—16	3
1467/24	24 V	20—32	1,5



Cat.Nr.	Norm. Spann.	Werk-Spann.	Amp.
1468/6	6 V	5—8	5
1468/12	12 V	10—16	3
1468/24	24 V	20—32	1,5

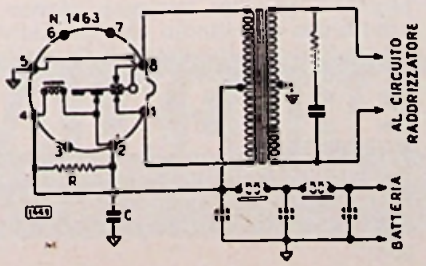
De trillers van de serie 3902 zijn in constructie gelijk en geven de mogelijkheid, met het gebruik van een universele transformator met aftakkingen alleen door verwisseling van triller (6, 12 of 24 Volt) steeds dezelfde secundaire spanning te verkrijgen. (zie tek.)

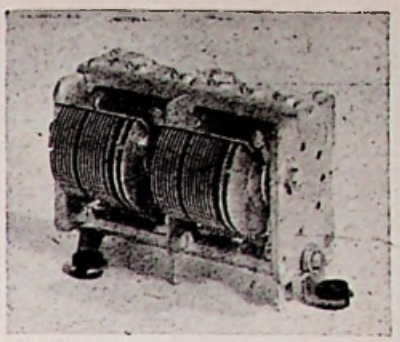


Cat.Nr.	Norm. Spann.	Werk-Spann.	Amp.
3/3902/6	6 V	5—8	5
3/3902/12	12 V	10—16	3
3/3902/24	24 V	20—32	1,5

Bij de trillers van de serie 1463 wordt het contract achter de spoel naar buihet contact achter de spoel naar buivariërende shunt (R) worden voorzien. Deze constructie geeft door het bezigen van de juiste weerstand R en de condensator C het voordeel, dat de inwendige verwarming van de triller belangrijk wordt verminderd. Deze triller wordt o.a. ook gebruikt in de Geloso versterkers, die zowel op lichtnet als accu werken met gebruik van dezelfde transformatoren.

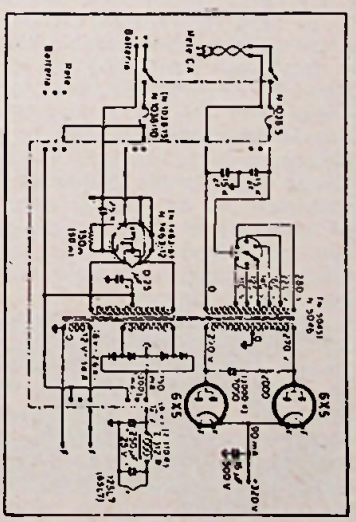
Cat.Nr.	Norm. Spann.	Werk-Spann.	Amp.	R.	C.
1463/4	4V	3.3—5.2	1	50	25 k
1463/6	6V	5—8	5	75	25 k
1463/12	12V	10—16	3	200	25 k
1463/24	24V	20—32	1,5	400	25 k





Karl Hopt, Duitsland-West hier te lande vertegenwoordigd door:
Tech. Bureau J. Th. van Reijsen te Delft
brengt een nieuw type twee-voudige afstemcondensator in de handel voorzien van secties voor FM ontvangst.
Het betreft hier een robuste condensator van kleine afmetingen (frame 73x32x48 mm) isolatie van frequentie (keramisch materiaal), waarbij oscillatorsectie van extra keramische steunpunten is voorzien.
De capaciteit is voor de normale bereiken 2x270pF terwijl de apparte platen voor FM ca, 2x12pF zijn. Deze platen zijn extra dik uitgevoerd. De condensator is voorzien van een behoorlijk lange as en 3 bevestigingspunten voorzien van rubbertules.
Deze duo wordt binnen enkele dagen tegen matige prijs in de handel gebracht.

J. A. Z. las het artikel van de heer Viddeleer



LICHTGEVOELIGE RELAIS - SCHAKELING

Een fotocel die een relais met schakelcontacten bedient, vindt oneindig veel toepassingen. Voor het tellen van goederen op een transportband, het beveiligen van machines en arbeiders, enz. enz.

In de te bespreken schakeling wordt de fotocel via een transformatortje direct gevoed, dus zonder tussenkomst van een gelijkrichterschakeling.

Dat dit het geheel zeer eenvoudig maakt, zal duidelijk zijn. Uiteraard is voor de werking van de in het schema, zie bijgaande figuur, toegepaste buizen een gelijkspanning vereist. Deze werken echter alleen gedurende een halve periode van de wisselstroom. Om deze reden dient de polariteit van de wisselpanning aan de diverse electroden van de buizen in de goede volgorde te worden gekozen.

In het gegeven schema is als fotocel een hoogvacuum type toegepast, waarvan de anode met het rooster van een eindbuis is verbonden. Zodra de fotocel wordt belicht, gaat er een stroom vloeien door de weerstand van 5 MegΩ en ontwikkelt zich hierover een spanningsval. Door deze spanningsval wordt het rooster van de eindbuis negatief en wordt de buis afgeknepen. De eindbuis is zodanig ingesteld, dat het relais in de anodeketen normaal is aangetrokken. Voor dit doel is een relais geschikt, dat reeds bij een stroom van ongeveer 10 mA zijn anker aantrekt. Van deze aantrekstroom nu hangt grotendeels de voeligheid af.

Want gebruiken we een zeer gevoelig relais, wat reeds bij ongeveer 2 mA aantrekt, dan moet de fotocel een hoge negatieve spanning ontwikkelen, voordat het anker weer afvalt. Dit is in het schema te bereiken door de weerstand van 20 kΩ wat kleiner te maken, of door een weerstand in de plaatketen in serie met het relais op te nemen.

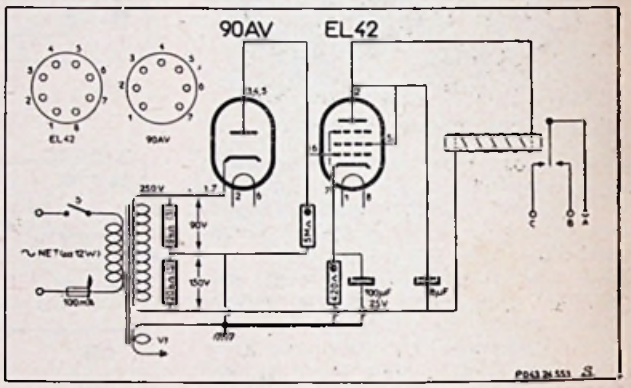
Het zal duidelijk zijn dat we ieder type buis kunnen toepassen als relaisbuis, niet echter voor de fotocel; dit dient beslist een hoogvacuumcel te zijn.

Daar we met een halve periode van de spanning werken, vliet er dus een pulserende gelijkstroom door het relais. Dit zou klapperen van het anker veroorzaken. Om dit te voorkomen, vlakken we de stroom door het relais af met een elco van ongeveer 8 μF.

Grotere waarden kunnen vertraging in de aantrektijd geven, hetgeen in enkele gevallen van voordeel kan zijn.

Voor de instelling van de relaisstroom kunnen we een meter in de plaatketen opnemen. Wanneer de fotocel onbelicht is, meet de stroom maximaal.

W. TEBRA



Principe-schema van de schakeling

NIEUWE FASE IN DE NEDERLANDSE FM-KWESTIE

Volgens een artikel in „Het Parool" van Maandag 13 Juli 1953 heeft de Nozema de regering geadviseerd over te gaan tot de oprichting van een F.M.-zendernet.

Eindelijk zijn we dus zover, dat er tenminste een advies is. Het zal wel heel moeilijk geweest zijn, dit advies uit te brengen. Najaar 1950 verscheen, van de hand van de Heer Lichtenveldt in Radio Bulletin een artikel „Klop op de deur", naar aanleiding van de opmerkelijke ontvangstresultaten op de 3-meter-band van de zender Langenberg-FM door ons redactielid, de Heer Wigman. In hetzelfde blad verscheen daarvan een verslag onder de titel: „Speurtocht op de 3 meter band".

Drie jaren waren nodig, na dit eerste alarm, om althans tot een „advies" te komen. De vraag is nu maar, hoeveel jaren er mee gemoeid zullen zijn om tot de daad over te gaan, Nederland het hoognodige FM-zendernet te verstrekken. Veel hoop hebben we, gezien de ervaringen, niet. We hopen echter vurig, dat we ongelijk zullen hebben en de stap naar de uitvoering niet lang op zich zal laten wachten. En voor de luisteraars, èn voor de handel! Wat de omroeptechnische zijde betreft: Tenminste 40 - 15000Hz, zonder noemenswaardige intermodulatie! Dat betekent werk en zorg, maar 't is de moeite waard!

-R.E-

VOORLICHTING VERBINDINGSDIENST

Zoeven is bij de Sectie Werving een aantrekkelijke brochure uitgekomen **„Verbindingsdienst een vak met toekomst".** Het blijkt dat de Verbindingsdienst opleiding geeft voor de volgende functies:

1. Radiomonteur; 2. Radarmonteur; 3. Vuurleidingsmonteur; 4. Telexmonteur; 5. Telefoonmonteur; 6. Draaggolfmonteur; 7. Kabelmonteur; 8. Radiotelegrafist; 9. Lijnwerker.

Na beëindiging van de opleiding tot onderofficier bestaat de mogelijkheid om te worden te werk gesteld als Onderofficier-Instructeur of als Onderofficier-Vakman.

Mocht U hiervoor interesse hebben, schrijft dan een kaartje aan het Hoofd Sectie Werving, Hooftkade 1, DenHaag en U ontvangt prompt deze brochure.

-R.E-

VERDUBBELD

De Amerikaanse electronische industrie bereikte in Januari 1953 de dubbele productie van Januari 1950. Niet gek!

ZEND-AMATEUR HELPT IN NOOD!

Dat zend-amateurs niet alleen een simpel spelletje spelen, blijkt uit een bericht, dat wij bij het ter perse gaan van dit nummer ontvingen:

Door de uitgebreide stakingen in Frankrijk was het voor een Franse arts onmogelijk, een alleen in U.S.A. verkrijgbaar geneesmiddel, dat met de grootste spoed moest worden toegediend te bestellen. Een zendamateur in Frankrijk zette zich aan zijn toestel en werd ontvangen door een collega in Chili. Deze zond het bericht door naar U.S.A. Een vliegtuig startte 15 Augustus, zodat het belangrijke geneesmiddel, waarmede de arts een mensenleven poogt te redden, reeds de 16e in zijn bezit was.

Commentaar is hier overbodig. Naar onze mening sluit dit bericht aan op een reeds eerder gepubliceerd artikel van Jac. Wigman over het instellen van een hulporganisatie voor zendamateurs. Alleen zouden wij dit dan niet alleen nationaal, doch ook internationaal willen zien.

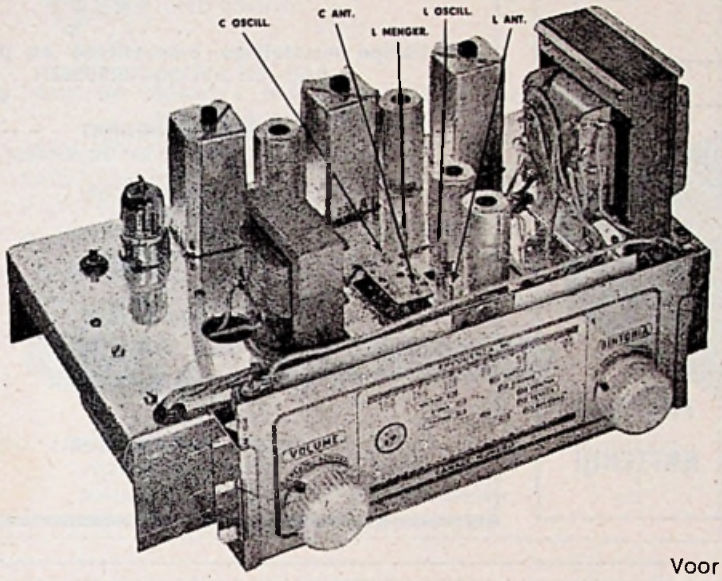
Een grootse taak voor de VERON.

-R.E-

CONELRAD

Meer dan 1000 stations zijn, volgens de mededelingen van de F.C.C., reeds aangesloten aan het Conelrad-waarschuwingssysteem.

Het NOZEMA-advies aan de autoriteiten luidt: „Er moeten FM-zenders komen!



De ontvangmiddelen zijn er reeds! Want VALKENBERG is het vooruitstrevende adres voor vooruitstrevende amateurs!

Overal in het land houdt men zich bezig met „de FM-kwestie". Ontvangst van proefzenders in Nederland en van verschillende Duitse stations is reeds voor talrijke luisteraars een openbaring geweest. Profiteert van de goede kwaliteit der FM-uitzendingen en bouw een

F M - ONTVANGER

Voor de in -*R.E.*- No. 2 beschreven **GELOSO FM ONTVANGER** heeft Valkenberg de onderdelen in voorraad

Hier volgen de prijzen :

1	GELOSO afstemschaal 1635/90	f 11.50	
1	GELOSO FM unit 2693	f 23.75	
2	GELOSO m.f.-transformatoren 2701 A	f 8.50	
1	GELOSO ratio detector trafo 2702 A	f 4.25	
1	GELOSO pot.meter 754	f 5.50	
1	Voedingstransformator FM 225	f 13.90	
1	Siemens gelijkrichtcel 250/85	f 5.60	
1	Stoet smoorspoel S 60	f 4.50	
5	Radiobuizen resp. 3 - 6BA6; 1 - 6BE6; 1 - EABC80	f 36.50	
3	Buisvoeten, 2 Afschermbussen	f 2.65	
1	Zek.houd., 1 Sp.car., Knoppen, Entree	f 3.17	
1	Pot.meter 100 Ohm	f 1.35	
	Divers montage-materiaal	f 3.80	
	Condensatoren, Weerstanden, Elco's	f 19.04	

Voorts uit voorraad leverbaar :

ROBOT SUPER SPOELSTEL (3 banden) op schakelaar inclusief M.F.-Trafo's	**f**	**18.50**
ZILVERDRAAD, 1½ mm ..... per meter	**f**	**0.40**
FÖRDERER FM ANTENNES (gevouwen dipool)	**f**	**11.—**
„ „ „ gevouwen dipool met spriet voor AM	**f**	**13.—**
ISOPHON Hi-Frequency Speakers STH13	**f**	**17.50**
„ „ „ „ **STH 7**	**-**	**16.50**

BIJ VALKENBERG ZIJN ALLE IN DIT TIJDSCHRIFT GEADVERTEERDE ARTIKELEN UIT VOORRAAD LEVERBAAR!

Zendingen onder rembours (boven f 25.— franco) door geheel Nederland. Verzending na ontvangst van remise, door de gehele wereld.

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H

Erkend door het Rijk

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(V.E.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZENDAMATEUR
(Zendmachtiging)

GEEN AVERIJ

MET EEN KAT BATTERIJ!

Verhoog de selectiviteit van uw toestel

RITRO speciaal dubbelfilter type 98 of 98M garandeert U een rustige ontvangst

FLUITTONEN RADICAAL VERDWENEN - EENVOUDIGE MONTAGE
PRIJS F 3.90 ***U GENIET WEER VAN UW RADIO***

OOK UW RADIOHANDELAAR HEEFT ZE IN VOORRAAD

Op de grote RADIO- en TELEVISIETENTOONSTELLING te Düsseldorf van 29 Augustus — 6 September:

STAND 29 IN HAL N4

radio mentor

Postbus 153 — Hilversum — Postgiro 550784
Maandblad voor Radio, Phono, Televisie en Electronica in de Duitse taal. Losse nrs f 2.—. Abonnementen ,1 2mnd. f 20.— Uitvoerig prospectus gratis.

Vertegenwoordigers gevraagd

voor diverse rayons in Nederland door

HANDELSONDERNEMING W. HAGEN
Dirk Hoogenraadstr. 168, Den Haag

Importeur van de Ducati, Beyschlag en andere welbekende artikelen. Soliicitaties uitsl. schriftelijk.

RADIO

De radiotechniek geeft tienduizenden een interessant en behoorlijk betaald beroep.
Het is wel noodzakelijk, dat men over vakkennis beschikt, dus een diploma bezit, naast de practische kennis.

Opleiding voor de diploma's N. R. G. en V. E. V. door middel van schriftelijk privé-onderwijs

- RADIO-REPARATEUR V.E.V.
- RADIOMONTEUR N.R.G.
- RADIOTECHNICUS V.E.V.
- RADIO-DETAILHANDELAAR V.E.V.—N.R.G.

Voor de Radio-amateur: Eenvoudige Radiotechniek
VRAAGT HET GRATIS PROSPECTUS „RADIOTECHNIEK"

Leidsche LOI Onderwijsinstellingen

Erkend door de Inspectie v. h. Schriftelijk Onderwijs, met medewerking v. h. Ministerie van O., K. en W.
JOHAN DE WITTSTRAAT 108—109, Leiden

BOUW ZELF EEN KOELKAST

Dit kunt U doen aan de hand van het boekje „Bouw zelf Uw ijskast", dat

1 SEPTEMBER a.s. VERKRIJGBAAR

zal zijn bij de handelaar, die U AE- levert. In dit boekje vindt U een volledige bouwbeschrijving met alle technische gegevens voor verschillende maten.

Prijs f 0,95

ELNORA BOUWSETS

ELNORA JUNIOR Miniat. batt.super, gew. 2,5 kg zeer veel stations op ingeb. raam-antenne z. batterij **99.65**
ELNORA 2940 E Batt.super in luxe kast spec. voor landhuisje of roef. 3 golfbereiken compleet z. batterij **147.30**
ELNORA 2950 E Wisselstroomsuper in hooggl. gepolitoerde kast 17 cm luidspreker, geh. compl. m. buizen ..... **146.—**
ELNORA 2926 E Eén van de meest verkochte sets m. 21 cm. luidspr., toonreg., p.u.-aansl. extra luidspr.aansl., met oog **168.25**
ELNORA President E Een bijzonder fraaie kast m. gekleurde glasplaat voorz. v. vliegwielafstemming. Met oog **185.25**
Idem m. 2 luidsprekers en scheidingsfilter **205.25**
ELNORA Olympia EV Een WW super met de nieuwste snufjes, zoals driediodenschakeling, plastic electr. uurwerk, twee luidspr. m. scheidingsfilter, vier golfber., afstemoog, etc. geheel compleet **242.25**
ELNORA President Fono E President, uitgev. in luxe radio-gramofoonkast, tafelmodel (foto op aanvr. gratis verkr.) **215.25**
Alle sets ook in gedeelten zonder prijsverhoging leder onderdeel valt onder voll. fabrieksgarantie
Alle orders boven f 25—: franco - rembours

KRANENBURG GOUDA
Vlamingstraat 29 Tel. 3566 Giro 31 69 61

OOK WEER MET METERS AAN DE KOP !

STUUT en BRUIN

Onze unieke meterverzameling is weder uitgebreid met een grote serie wisselstroom- en spanningsmeters. — Speciale aanbieding met de volgende stroombereiken voor 50 c/s:

0 - 20 - 25 - 30 - 50 - 100 - 200 - 250 en 500 mAmp.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 10 - 20 Amp. 6 cm vierk. à **f 12.25**

Met de volgende gecombineerde spanningen, ook 50 c/s: 0—15—150 V / 0—15—300 V / 0—25—500 V 6 cm vierkant à ..... **f 12.75**
Ronde meter, 83 mm doorsn., 300 V (wissel) **f 14.—**
Vierkante meter 6 cm 0—16 V (wissel) en met cap.meting 0—4 µF ..... f 9.—
Ronde meter m. spec. schaal (60 mm doorsnede) 100 m.Amp. (wissel) ..... **f 8.50**

Zoals reeds bekend, kunt U elke meter laten vervaardigen voor het door U gewenste meetbereik. Reeds velen, o.a. verscheidene officiële instanties, lieten hun meters tot hun volle tevredenheid ombouwen, nieuw vervaardigen of repareren. Vraagt gerust prijsopgave voor Uw meterreparaties, enz.

Onze reeks gelijkstroommeters is ook zonder weerga!

Wij hebben weer de originele **METZ** koppen! Per stel van 3 stuks **f 35.—**, met schema en techn. gegevens. Ongekende kwaliteit en afwerking.

PRINSEGRACHT 34
TELEFOON 11 07 58 **GIRO 28 30 62**
's-GRAVENHAGE

Meeneem-Radio

voor Uw vacantie

MEENEEM RADIO UN-10

1	Uniframe UF 002, 3 en 7a, met gat voor 402	ƒ 1.60
1	Mu-Core middengolf-ijzerkern-spoel type 402-N	2.90
1	„ h.f. smoorspoel type F 4	1.95
1	Polar afstemcondensator 490 pF	3.55
1	Muvolett uitgangstrafo 34.034, 7000-3 Ω . .	3.75
2	Philips miniatuur bakeliet buisvoetjes	0.74
1	„ „ buis DAF 91 en DL 92 . . .	14.50
1	Draadsteun 5 lips + 2 Amroh entrees . . .	0.56
2	Soldeerlippen + 22 montageboutjes 3 mm .	0.68
1	Vitrohm potentiometer 47 k Ω zonder schak.	1.50
1	Ker. cond. 220 en 330 pF, + 3 van 100 pF .	1.10
1	Wima koker 5.000, 10 000 en 22.000 pF, 500 V	1.02
2	„ „ 0,1 µF + 1 Facon elco 50 µF/25 V	1.75
2	Weerstanden 1 M Ω, 1 220 k Ω en 2,2 M Ω ½ W	0.52
1	„ 15 k Ω en 1 k Ω, 1 W	0.32
1	Vidor batterij 1½ V (V0018) en Berec 45 V (B 109)	6.50
1	Plugje 3 en 2 polig resp. voor 45 en 1,5 V batterij	0.20

★ Totaalprijs onderdelen UN 10 . . . . . ƒ 43.–

Schema RB Juli 1952 of Jongens Radio deel 4.

Radio Groeneveld Amsterdam-Z.

Gevestigd 1918

RADIOINSTITUUT STEEHOUWER

(mondeling onderwijs)

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam - Tel. 3 45 20

Aanvang der nieuwe DAG- en AVONDCURSUSSEN

voor

RADIO
- TELEGRAFIST
- TECHNICUS
- MONTEUR
- REPARATEUR
- DETAILHANDELAAR

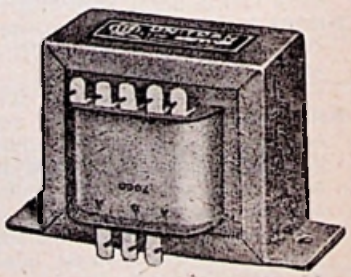
ELECTRONICA
TELEVISIE
RADAR
ADSP. V.E.V.
MULO B

begin September 1953. - Inschrijving dagelijks a. d. school. Geïllustreerde prospectus op aanvraag.

UNITRAN

UITGANGSTRANSFORMATOREN

type	Vermogen	frequentiebereik	
L 2	4 Watt		7,75
L 5	7 Watt	40–12000 Hz	11,75
3 U 12	8 Watt	40–12000 Hz	24, –
9 U 11	15 Watt	30–14000 Hz	30, –
6 U 33 N	30 Watt	30–14000 Hz	43,50
3 U 109	25 Watt	40– 8000 Hz	54, –
3 U 110	25 Watt	30–15000 Hz	46,50
4 U 58	80 Watt	30–15000 Hz	59, –
O 32	15 Watt	10–50000 Hz	74, –



type L 5

Bij iedere radiohandel uit voorraad leverbaar.

THEAL N.V. HANDEL IN TECHNISCHE ARTIKELEN

Amsterdam - Keizersgracht 520 - Postbus 396 - Telelefoon 41801-42102

DALY

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

type PC

type SCA in alluminium koker met neoprene overtrokken schijf, waarop twee soldeer-lippen, het geheel in isolerende huls.

		2000 mfd	6 V	SCA 67/1	3,72
PC 63/2	7,98	1000 mfd	12 V	SCA 63/2	3,72
PC 67/2	11,04	2000 mfd	12 V	SCA 67/2	6,48
		500 mfd	25 V	SCA 61/3	4,20
PC 63/3	10,02	1000 mfd	25 V	SCA 63/3	6,48
PC 67/3	14,16	2000 mfd	25 V	SCA 67/3	9,60
		250 mfd	50 V	SCA 57/4	3,60
PC 61/4	11,04	500 mfd	50 V	SCA 61/4	6,36
PC 63/4	14,28	1000 mfd	50 V	SCA 63/4	9,24
PC 67/4	18,96	2000 mfd	50 V		
PC 68/4	25,92	2500 mfd	50 V		
		100 mfd	100 V	SCA 49/6	3,24
PC 57/6	10,92	250 mfd	100 V	SCA 57/6	6,48
PC 61/6	14,16	500 mfd	100 V	SCA 61/6	9,—
PC 63/6	25,68	1000 mfd	100 V	SCA 63/6	12,—
PC 67/6	45,36	2000 mfd	100 V		
		100 mfd	150 V	SCA 49/21	6,48
PC 49/21	7,92	200 mfd	150 V	SCA 55/21	7,56
PC 55/21	10,80	250 mfd	150 V	SCA 57/21	9,—
		50 mfd	250 V	SCA 15/9	4,56
PC 49/9	12,12	100 mfd	250 V	SCA 49/9	7,80
		250 mfd	250 V	SCA 57/9	9,96
PC 61/9	25,92	500 mfd	250 V		
		100 mfd	350 V	SCA 49/10	9,96
		50 mfd	500 V	SCA 15/16	8,88

Bij iedere radiohandel verkrijgbaar.

THEAL N.V.

HANDEL IN TECHN. ART.

Amsterdam · Keizersgracht 520

Postbus 396 · Tel. 41801-42012

BEREC

TRADE MARK

BATTERIJEN

VOOR RADIO-ZAKLANTAARN-GEHOOR-APPARAAT

ENORME LEVENSDUUR

Levering uitsluitend aan handel en industrie door

TECHNISCH BUREAU J. TH. VAN REIJSEN
Delft - Choorstraat 16 - Telef. 2678

BEYSCHLAG

opgedampte koolweerstanden
draadgewonden weerstanden
Toleranties 0,5% — 10%

Condensatoren—Weerstanden voor meetdoeleinden enz.

Tropen materiaal

IMPORTEUR:
HANDELSONDERNEMING

W. HAGEN

DIRK HOOGENRAADSTR. 168
's-GRAVENHAGE TEL. 55.49.67 - 55.49.68

Iedere amateur kan deze artikelen bij elke goede radio-handelaar verkrijgen

DUCATI

CONDENSATOREN
Voor ieder doel en ieder schema
het juiste type

☆

caroussel spoeleenheden
7 banden
doorlopend van 13 m. tot 600 m.
inclusief visserijband
kwaliteits materiaal
nu direct leverbaar

IMPORTEUR: HANDELSONDERNEMING W. HAGEN
DIRK HOOGENRAADSTR. 168
's-GRAVENHAGE TEL. 55.49.67 - 55.49.68

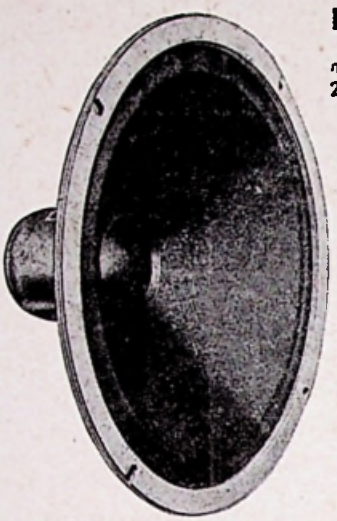
Iedere amateur kan deze artikelen bij elke goede radio-handelaar verkrijgen

---

ELAC

LUIDSPREKERS

met 7, 9, 13, 16, 20 en 25 cm conus diameter



Een kwaliteitsspeaker tegen matige prijs

Levering uitsluitend aan handel en industrie
door TECHNISCH BUREAU J. Th. van REIJSEN
CHOORSTRAAT 16 DELFT. TELEFOON 2678
en N.A.H.O. (L. DE LANGE)
PRINSEGRACHT 797, AMSTERDAM, TEL. 48973

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze PRIJSLIJSTEN en DOCUMENTATIE ontvangt.

PROVA — conussen, spreekspoelen en luidsprekermateriaal

P.E.L. — microfoons, pickup-elementen, enz.

PROVA — MU-METAAL voor bandrecorderkop

MORGANITE — weerstanden in $^1/_2$Watt en 1 Watt

PROVA — Glaszekeringen met duidelijk afleesbare waarde-aanduiding: 100-200-300-500-600-800mA-1A en 10A,

ETHERMASTER Super-Bandfiltersets, spoelblokken en middelfrequenten

LUIDSPREKERREPARATIE voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten